

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
27. Oktober 2005 (27.10.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/101583 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01R 13/52**, 13/629, 13/74

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 017 275.7 7. April 2004 (07.04.2004) DE

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/003122

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **TYCO ELECTRONICS AMP GMBH** [DE/DE]; Amperestrasse 12-14, 64625 Bensheim (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. März 2005 (23.03.2005)

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GIMBEL, Markus** [DE/DE]; Werkstrasse 63, 85107 Baar-Ebenhausen (DE). **GLASER, Stefan** [DE/DE]; Friedrich-Ebertstrasse 63, 64646 Heppenheim (DE). **FORELL, Richard** [DE/DE]; Am Mannheimer Tor 3a, 64653 Lorsch (DE).

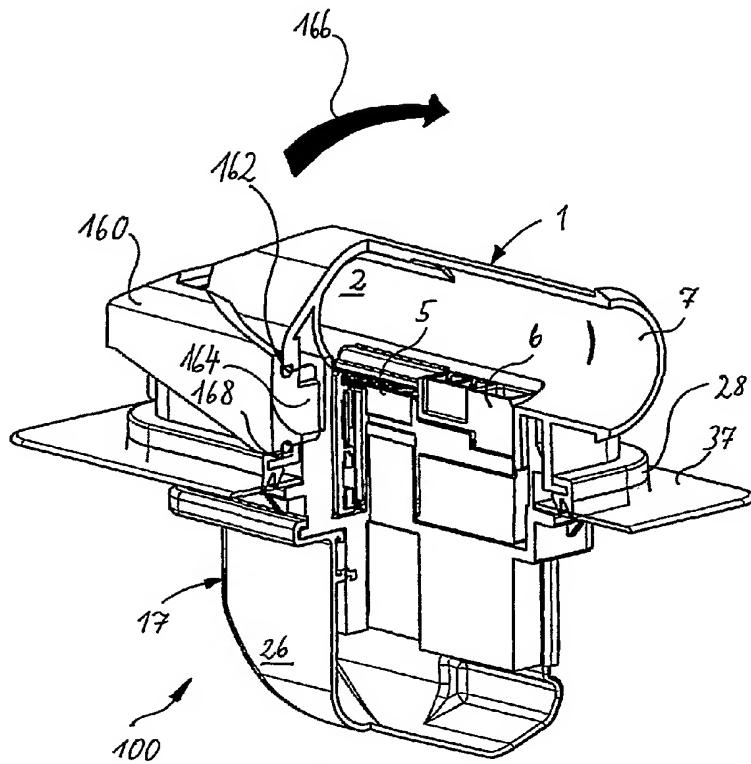
(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** SEALED PLUG-IN CONNECTION THAT RUNS THROUGH A DIVIDING WALL AND CORRESPONDING MOUNTING METHOD

(54) **Bezeichnung:** ABGEDICHTETE STECKVERBINDUNG DURCH EINE TRENNWAND UND MONTAGEVERFAHREN



(57) **Abstract:** The invention relates to a plug-in connection for producing at least one electric connection that runs through an opening (39) in a dividing wall (37). Said plug-in connection comprises a first and a second connector (1, 17), which can be interconnected and at least one of said connectors can be sealed in relation to the dividing wall by means of a seal (28) that surrounds the opening. The invention relates in particular to a plug-in connection, at least one of the connectors of said connection comprising a clamping device, which can be engaged with the other connector and which enables the two connectors to be clamped with the dividing wall in a permanent manner in their connection direction. The invention also relates to a mounting method for producing an electric plug-in connection of this type. The aim of the invention is to increase the impermeability in relation to the environment and the reliability of the connection. To achieve this, the clamping device comprises at least one sealing device (162) for sealing a connection area between the clamping device and the connector or connectors (1, 17).

WO 2005/101583 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



SCHNEIDER, Joachim [DE/DE]; Fischerweg 2, 68623 Lampertheim (DE).

(74) **Anwalt:** **EICKELKAMP, Thomas**; Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser, Maximilianstrasse 58, 80538 München (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Steckverbindung zum Herstellen wenigstens einer elektrischen Verbindung durch eine Öffnung (39) einer Trennwand (37) hindurch. Die Steckverbindung weist einen ersten und einen zweiten Stecker (1, 17) auf, die zusammensteckbar sind und wenigstens einer der Stecker ist über eine die Öffnung umschliessende Dichtung (28) gegen die Trennwand abdichtbar. Insbesondere bezieht sich die vorliegende Erfindung auf eine Steckverbindung, bei der wenigstens einer der Stecker eine Spannvorrichtung aufweist, die mit dem anderen Stecker in Eingriff bringbar ist und mit welcher die beiden Stecker in ihrer Zusammensteckrichtung unter Einbeziehen der Trennwand dauerhaft spannbar sind. Die Erfindung bezieht sich weiterhin auf ein Montageverfahren zum Herstellen einer derartigen elektrischen Steckverbindung. Damit die Dichtigkeit gegenüber der Umgebung und die Zuverlässigkeit der Verbindung erhöht werden können, weist die Spannvorrichtung mindestens eine Dichtvorrichtung (162) zum Abdichten eines Verbindungsbereichs zwischen der Spannvorrichtung und dem mindestens einen Stecker (1, 17).

Abgedichtete Steckverbindung durch eine Trennwand und Montageverfahren

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Steckverbindung zum Herstellen wenigstens einer elektrischen Verbindung durch eine Öffnung einer Trennwand hindurch. Die Steckverbindung, die auch als Durchgangsstecker bezeichnet wird, weist einen ersten und einen zweiten Stecker auf, die zusammensteckbar sind und wenigstens einer der Stecker ist über eine die Öffnung umschließende Dichtung gegen die Trennwand abdichtbar. Insbesondere bezieht sich die vorliegende Erfindung auf eine Steckverbindung, bei der wenigstens einer der Stecker eine Spannvorrichtung aufweist, die mit dem anderen Stecker in Eingriff bringbar ist und mit welcher die beiden Stecker in ihrer Zusammensteckrichtung unter Einbeziehen der Trennwand dauerhaft spannbar sind. Die Erfindung bezieht sich weiterhin auf ein Montageverfahren zum Herstellen einer derartigen elektrischen Steckverbindung.

Bei einem bekannten gattungsgemäßen Steckverbinder, wie er beispielsweise in der veröffentlichten internationalen Patentanmeldung WO 2004/047234 A1 gezeigt ist, erfolgt das Spannen der beiden Stecker zueinander unter Einbeziehen der Trennwand mit Hilfe einer Schiebevorrichtung, die zum Spannen der beiden Stecker in einer Richtung etwa quer zur Durchführrichtung durch die Trennwand verschieblich ist. Führungsschienen wandeln dabei die Schiebekraft in eine Spannkraft.

Allerdings tritt bei dieser bekannten Spannvorrichtung das Problem auf, dass an den Verbindungsstellen zwischen der Spannvorrichtung und den Steckern Feuchtigkeit eindringen kann, die zum Ausfall der Steckverbindung führen kann.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Steckverbindung und ein Montageverfahren der genannten Art dahingehend zu verbessern, dass die Dichtigkeit gegenüber der Umgebung und die Zuverlässigkeit der Verbindung erhöht werden können.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird diese Aufgabe durch eine Steckverbindung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Weiterhin wird die Aufgabe durch ein

entsprechendes Montageverfahren mit den Schritten des unabhängigen Verfahrensanspruchs gelöst.

Weiterhin besteht eine der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Aufgabe darin, ei-

5 ne gattungsgemäße Steckverbindung und ein Montageverfahren der genannten Art da-
hingehend zu verbessern, dass auf möglichst einfache Weise mindestens einer der bei-
den Stecker an der Trennwand fixiert werden kann und Montagefehler leicht erkannt
werden können.

10 Diese Aufgabe wird durch eine Steckverbindung mit den Merkmalen des Patentan-
spruchs 27 sowie durch ein entsprechendes Montageverfahren mit den Schritten des
Patentanspruchs 33 gelöst.

15 Vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand mehrerer Un-
teransprüche.

Die vorliegende Erfindung beruht auf dem Grundgedanken, dass ein unerwünschtes
Eindringen von Feuchtigkeit in den Innenraum des Steckverbinder~~s~~ dadurch vermieden
werden kann, dass der Verbindungsreich zwischen der Spannvorrichtung und dem
20 mindestens einen Stecker mittels einer Dichtvorrichtung abgedichtet wird.

25 Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Spannvorrichtung wenigstens ei-
nen Betätigungs vorsprung auf, der zum Spannen der Stecker mit einer Aufnahme, die
an einem der Stecker angeordnet ist, zusammenwirkt. Auf diese Art und Weise kann in
sehr einfacher Art und Weise eine Übersetzung der beim Spannen aufgewendeten Kraft
in eine Spannkraft erfolgen.

Um den Bereich, den eine derartige Dichtvorrichtung abdichten muss, möglichst gering
zu halten, kann die Spannvorrichtung gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform einen
30 Verriegelungshebel aufweisen, der zum Spannen der beiden Stecker um eine Drehach-
se, die etwa quer zu der Durchführrichtung durch die Trennwand verläuft, schwenkbar
ist. Bei einer derartigen Anordnung genügt es, den Bereich, in welchem der Verriege-
lungshebel drehbar gelagert ist, abzudichten.

Um eine besonders effektive Kraftübersetzung einer Schwenkbewegung in eine Spannkraft zum Spannen der beiden Stecker zu erzielen, kann als Betätigungs vorsprung jeweils mindestens ein Zahn mit evolventischen Zahnflanken an den Lagervorsprüngen 5 angeordnet sein.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Spannvorrichtung einen Verriegelungshebel mit einem Basisbereich sowie zwei Schenkelbereichen auf. An den Schenkelbereichen sind Lagervorsprünge angeformt, die in entsprechenden Lagerausnehmungen des einen Steckers drehbar gelagert sind. Auf diese Weise kann in besonders einfacher Weise realisiert werden, dass der Verriegelungshebel zum Spannen der Stecker um eine Drehachse, die etwa quer zu der Durchführrichtung durch die Trennwand verläuft, schwenkbar ist. Die Dichtvorrichtung kann dann an den Lagervorsprüngen angeordnet werden, beispielsweise in Form eines O-Rings, oder sie wird alternativ direkt 10 an die Lagervorsprünge angespritzt. 15

Eine besonders kostengünstige und einfache Realisierung der erfindungsgemäßen Dichtvorrichtung ist gegeben, wenn die Dichtvorrichtung durch einen elastischen O-Ring gebildet ist.

20 Die Dichtung gegenüber der Trennwand muss umlaufend um die Öffnung in der Trennwand angebracht sein. Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform kann die Dichtung auf die äußere Peripherie des Steckers aufgespritzt werden, so dass die Dichtung unverlierbar an dem Steckergehäuse angebracht ist. Darüber hinaus ist die Verbindung zwischen der Dichtung und dem Stecker, an dem sie angespritzt ist, stets vollständig 25 dicht. Allerdings kann diese Dichtung auch ein separates Teil sein, das sowohl mit dem Stecker wie auch mit der Trennwand in Anlage bringbar ist.

Um ein unbeabsichtigtes Lösen der Spannvorrichtung zu verhindern, kann eine separate Sicherungsvorrichtung, die auch als Connector Position Assurance (CPA) bezeichnet wird, zum Arretieren der Spannvorrichtung in einem endmontierten Zustand vorgesehen 30 sein.

Auf eine besonders raumsparende Art und Weise lösbar wird die Sicherungsvorrichtung, wenn sie in einer Richtung quer zu der Durchführrichtung durch die Trennwand verschieblich ist.

5 Eine Rastnase, die zum Verrasten der Spannvorrichtung an der Sicherungsvorrichtung vorgesehen ist, stellt eine besonders effektive und leicht realisierbare Möglichkeit der Arretierung dar.

Alternativ zu dem schwenkbaren Verriegelungshebel kann auch eine entsprechend abgedichtete Schiebespannvorrichtung verwendet werden, was beispielsweise dann sinnvoll ist, wenn der zur Verfügung stehende Bauraum ein Schwenken des Verriegelungshebels bei der Montage nicht zulässt. Dabei kann die Spannvorrichtung eine Schiebevorrichtung mit wenigstens einer Über- oder Untersetzungsanordnung sein. Diese ermöglicht ein Umwandeln einer aufgebrachten Schiebekraft oder –bewegung in eine größere oder kleinere Spannkraft oder –bewegung.

20 Besonders vorteilhaft kann die Spannvorrichtung eine Schiebevorrichtung sein, die zum Spannen der Stecker in eine Richtung etwa quer zur Durchführrichtung durch die Trennwand verschiebbar ist. Dadurch ist eine besonders einfache Spannvorrichtung an der Steckverbindung möglich, das Spannen kann sehr schnell und einfach ausgeführt werden und der benötigte Bauraum kann gering gehalten werden.

25 In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann die Spannvorrichtung wenigstens eine Führungsschiene aufweisen, welche teilweise in einer Ebene längs zur Zusammensteckrichtung und etwa quer zur Zusammensteckrichtung verläuft. Damit ist eine Schiebekraft oder –bewegung in eine Spannkraft oder –bewegung umwandelbar.

30 Sieht man eine Dichtvorrichtung an einer Öffnung eines ersten Steckergehäuses, durch welche ein Eingriffselement der Spannvorrichtung hindurchtaucht, vor, so kann eine als Schiebevorrichtung ausgebildete Spannvorrichtung gegenüber eindringender Feuchtigkeit besonders effektiv abgedichtet werden. Eine derartige Dichtung kann beispielsweise

angespritzt sein und zur Verbesserung der Dichtigkeit auch kompliziertere Querschnitte, z. B. solche mit mindestens einer Dichtlippe, aufweisen.

Eine besonders sichere und mit wenig Kraftaufwand realisierbare Dichtung kann erreicht werden, wenn an einem zweiten Steckergehäuse mindestens ein Dichtvorsprung angeformt ist, der zum Abdichten der Steckverbindung mit der Dichtvorrichtung zusammenwirkt.

Dadurch, dass weiterhin eine Verriegelungsvorrichtung vorgesehen ist, die zwischen einer verriegelten Stellung, in welcher der zweite Stecker an der Trennwand fixiert ist, und einer unverriegelten Stellung bewegbar ist, kann eine besonders sichere Fixierung des zweiten Steckers an der Trennwand erreicht werden. Eine derartige Verriegelungsvorrichtung, die auch als weitere Connector Position Assurance (CPA) bezeichnet werden kann, kann so ausgeführt werden, dass auch eine Entriegelung möglich ist und im Falle einer Reparatur der zweite Stecker leicht aus der Trennwand entfernt werden kann. Andererseits kann, wenn beim Stecken des ersten Steckers größere Kräfte aufgewendet werden müssen, sichergestellt werden, dass der zweite Stecker nicht unbeabsichtigt von der Trennwand gelöst wird. Insbesondere, wenn dieser zweite Stecker in einem Karosserieblech gehalten ist, dessen Rückseite zum Zeitpunkt des Zusammensteckens nicht mehr ohne weiteres zugänglich ist, wie dies beispielsweise bei einer Autotür der Fall ist, kann mit der erfindungsgemäßen Lösung vermieden werden, dass der zweite Stecker nicht mehr ordnungsgemäß kontaktiert werden kann.

Dadurch, dass die Verriegelungsvorrichtung in der unverriegelten Stellung mechanisch fixiert ist, kann eine definierte Lage der Verriegelungsvorrichtung im vormontierten Zustand sichergestellt werden.

Weiterhin kann an der Verriegelungsvorrichtung mindestens eine Rastvorrichtung angeordnet sein, um die Verriegelungsvorrichtung im Zusammenwirken mit einer zugehörigen Rastöffnung in der verriegelten Stellung zu sichern. Dies ist besonders bei Anwendungen im Kraftfahrzeugbereich von Bedeutung, weil hier starke mechanische und thermische Beanspruchungen während des Betriebs auftreten.

Damit sich die Verriegelungsvorrichtung nicht unbeabsichtigt aus der unverriegelten Stellung bewegen kann, kann die mindestens eine Rastvorrichtung in der unverriegelten Stellung mit einer weiteren zugehörigen Rastöffnung zusammenwirken, um die Verriegelungsvorrichtung auch in dieser Stellung zu fixieren. Zweckmäßigerweise ist 5 diese Rastverbindung von außen (zumindest für ein geeignetes Werkzeug) zugänglich, so dass sie im Falle eines gewünschten Ausbaus lösbar ist.

Die Verriegelungsvorrichtung kann im einfachsten Fall mit Bezug auf den zweiten Stecker in Zusammensteckrichtung der beiden Stecker verschieblich sein. Allerdings hat 10 diese Lösung den Nachteil, dass nicht sichergestellt werden kann, dass die beiden Stecker nur dann steckbar sind, wenn die Verriegelungsvorrichtung sich ordnungsgemäß in ihrer verriegelten Stellung befindet. Um auf besonders einfache Weise sicherzustellen, dass die beiden Stecker nur dann steckbar sind, wenn der zweite Stecker sich in seiner Endstellung in der Öffnung der Trennwand befindet und die Verriegelungsvorrichtung 15 ordnungsgemäß verriegelt ist, kann die Verriegelungsvorrichtung mittels einer scharnierartigen Verbindung an dem zweiten Steckergehäuse gelagert sein und zwischen der verriegelten und der unverriegelten Stellung durch eine Schwenkbewegung um eine Achse, die etwa quer zur Durchführrichtung durch die Trennwand verläuft, bewegbar sein.

20

Bei einer derartigen Ausführungsform kann dann beispielsweise ein der Drehachse gegenüberliegender Randbereich im unverriegelten Zustand so in dem zweiten Steckergehäuse angeordnet sein, dass die beiden Stecker nicht zusammensteckbar sind.

25 Selbstverständlich kann die im Zusammenhang mit der vorliegenden Spannvorrichtung vorgeschlagene Verriegelungsvorrichtung auch für andere Steckverbindungen eingesetzt werden.

Anhand der in den beiliegenden Zeichnungen dargestellten Ausgestaltungen wird die 30 Erfindung im Folgenden näher erläutert. Ähnliche oder korrespondierende Einzelheiten der erfindungsgemäßen Steckverbindung sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische, teilweise geöffnete Darstellung eines in einer Öffnung einer Trennwand montierten Steckverbinder gemäß einer ersten Ausführungsform;

5 Fig. 2 eine gegenüber der Darstellung aus Fig.1 gedrehte perspektivische Darstellung der erfindungsgemäßen Steckverbindung;

10 Fig. 3 eine perspektivische Darstellung der Steckverbindung gemäß der ersten Ausführungsform, bei der eine der beiden Stecker in der Öffnung der Trennwand gehalten ist und der andere Stecker im montagebereiten Zustand vor dem Zusammenstecken positioniert ist;

15 Fig. 4 eine perspektivische, teilweise explodierte Darstellung des ersten Steckers gemäß der ersten Ausführungsform;

Fig. 5 eine perspektivische, teilweise explodierte Darstellung des zweiten Steckers gemäß der ersten Ausführungsform;

20 Fig. 6 eine perspektivische Darstellung des in der Trennwand gehaltenen zweiten Steckers gemäß der ersten Ausführungsform;

25 Fig. 7 eine perspektivische, teilweise explodierte Darstellung eines ersten Steckers gemäß einer zweiten Ausführungsform;

Fig. 8 eine perspektivische, teilweise explodierte Darstellung eines zweiten Steckers gemäß einer zweiten Ausführungsform;

30 Fig. 9 eine perspektivische Darstellung des ersten Steckers aus Fig. 7 im montagebereiten Zustand;

Fig. 10 eine perspektivische Darstellung des in der Trennwand gehaltenen zweiten Steckers gemäß der zweiten Ausführungsform;

Fig. 11 eine perspektivische, teilweise geöffnete Darstellung des in der Öffnung einer Trennwand montierten Steckverbinders gemäß der zweiten Ausführungsform;

5 **Fig. 12** eine teilweise geschnittene Darstellung des zweiten Steckers gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform während der Montage in der Trennwand;

Fig. 13 eine teilweise geschnittene Darstellung des zweiten Steckers gemäß Fig. 12 nach der Montage in der Trennwand;

10 **Fig. 14** eine perspektivische Ansicht des zweiten Steckers aus Fig. 12;

Fig. 15 eine perspektivische Detailansicht des zweiten Steckers gemäß Fig. 12, wobei die Verriegelungsvorrichtung im vormontierten Zustand dargestellt ist;

15 **Fig. 16** eine perspektivische, teilweise geöffnete Detailansicht des zweiten Steckers gemäß Fig. 12, wobei die Verriegelungsvorrichtung sich im verriegelten Zustand befindet;

20 **Fig. 17** eine perspektivische Darstellung eines in der Öffnung einer Trennwand montierten Steckverbinders gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform;

Fig. 18 eine perspektivische Darstellung des zweiten Steckers aus Fig. 17;

25 **Fig. 19** eine perspektivische Darstellung des Steckverbinders aus Fig. 17 vor dem Zusammenstecken von erstem und zweitem Stecker;

Fig. 20 eine perspektivische, teilweise explodierte Darstellung des ersten Steckers aus Fig. 17;

30 **Fig. 21** eine perspektivische Darstellung des ersten Steckers aus Fig. 19 im montagebereiten Zustand;

Fig. 22 eine perspektivische Darstellung einer einteiligen Ausführungsform der Dichtungen aus Fig. 21;

5 **Fig. 23** eine perspektivische Darstellung des in der Trennwand gehaltenen zweiten Steckers gemäß Fig. 19 mit Dichtungen;

Fig. 24 eine perspektivische, teilweise geöffnete Darstellung des zweiten Steckers gemäß Fig. 19 mit entriegelter Verriegelungsvorrichtung;

10 **Fig. 25** ein Detail D aus Fig. 24;

Fig. 26 eine perspektivische, teilweise explodierte Darstellung des zweiten Steckers aus Fig. 19.

15 Die erfindungsgemäße Steckverbindung 100 weist in einer ersten Ausführungsform mit Bezug auf Fig. 1 einen ersten Stecker 1 sowie einen zweiten Stecker 17 auf. Dabei ist der zweite Stecker 17 in einer Trennwand 37 montiert. Gemäß der vorliegenden Ausführungsform handelt es sich bei dem zweiten Stecker 17 um einen Stiftstecker und bei dem ersten Stecker 1 um den zugehörigen Buchsenstecker, was aber für die vorliegende Erfindung nicht wesentlich ist, da die Anordnung von Stiften und Buchsen auch umgekehrt sein könnte.

20 Erfindungsgemäß ist der erste Stecker 1 mit Hilfe einer umlaufenden Dichtung 28 gegenüber der Trennwand 37 abgedichtet. Wie später mit Bezug auf die Figuren 3 und 4 noch erläutert wird, weist der erfindungsgemäße Steckverbinder 100 eine Spannvorrichtung 160 auf, die in der in Fig. 1 gezeigten endmontierten Stellung die beiden Stecker unter Einbeziehung der Trennwand 37 gegeneinander verspannt. Dabei dient gemäß einer ersten Ausführungsform ein Verriegelungshebel 160 als Spannvorrichtung. Der erste Stecker 1 weist ein erstes Steckergehäuse 2 auf, einen Stutzen 7, an den eine Tülle anbringbar ist, eine erste Pinaufnahme 5, sowie eine zweite Pinaufnahme 6. Die Tülle, die hier nicht gezeigt ist, sowie der Stutzen 7 sind Teil eines Kanals, durch den ein nicht gezeigtes Kabel in das Innere des ersten Steckergehäuses 2 einführbar ist.

Um ein Eindringen von Feuchtigkeit ins Innere des Steckers an der Verbindungsstelle zwischen dem ersten Steckergehäuse 2 und dem Verriegelungshebel 160 zu verhindern, weist der erste Stecker 1 erfindungsgemäß eine Dichtvorrichtung 162 auf. Diese Dichtvorrichtung wird in der gezeigten Ausführungsform durch einen einfachen O-Ring 5 realisiert. Selbstverständlich können aber auch andere Möglichkeiten zur Herstellung der Dichtvorrichtung genutzt werden, wie beispielsweise angespritzte Dichtungen oder aufwendiger geformte Dichtungen, die z. B. Dichtlippen aufweisen.

Wie mit Bezug auf Fig. 3 noch deutlich wird, ist die Dichtung an einem Lagervorsprung 10 164 angeordnet, der den Verriegelungshebel 160 schwenkbar in Richtung 166 in einer Lageraufnahme 168 des ersten Steckergehäuses 2 hält. Durch die spezielle Ausformung der Dichtvorrichtung 162 als O-Ring kann die Abdichtung trotz der Beweglichkeit des Verriegelungshebels 160 auf besonders einfache Weise sichergestellt werden.

15 Zur Verdeutlichung des Aufbaus des Verriegelungshebels 160 ist die erfindungsgemäße Steckverbindung 100 in der Fig. 2 in einer gedrehten perspektivischen Ansicht nochmals dargestellt. In dieser Ansicht ist erkennbar, dass der Verriegelungshebel 160 gegen ein unbeabsichtigtes Entriegeln in Richtung 166 durch eine Sicherungsvorrichtung 170 geschützt ist. Die Sicherungsvorrichtung 170 weist dabei eine Rastnase 172 zum Verrasten mit der Rastöffnung 174 des Verriegelungshebels 160 auf. Mit dieser Anordnung kann also einerseits verhindert werden, dass der Verriegelungshebel 160 unbeabsichtigt geschwenkt wird und somit die dichtende Spannung zwischen den beiden Steckern 1 und 17 20 unbeabsichtigt gelöst wird, zum anderen bleibt aber die Rastvorrichtung 172 leicht von außen zugänglich, um sie, falls erforderlich, (zumindest mit einem geeigneten Werkzeug) öffnen zu können.

In Fig. 3 ist die erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Steckverbindung im nicht zusammengesteckten Zustand dargestellt. Dabei ist der zweite Stecker 17 bereits 30 in der Trennwand 37 montiert. Ein elastischer Federarm 152 mit einer Rastnase 131, die an dem Gehäuse 25 angeformt sind, sichern den zweiten Stecker 17 in der Öffnung der Trennwand 37. Während der Montage kann zusätzlich Raum gespart werden, da der zweite Stecker 17 in dieser "Parkstellung" noch nicht fest an der Trennwand 37 anliegen muss, sondern, wenn nötig, noch verschieblich gelagert ist. Erst beim Schließen des

Kontaktes mit dem ersten Stecker 1 und beim Spannen des Kontaktes mittels des Verriegelungshebels 160 wird der zweite Stecker 17 zu der Trennwand 37 hingezogen und angepresst. Dabei ermöglicht die Aufnahme 176 ein Eingreifen eines an dem Verriegelungshebel angeformten Betätigungs vorsprungs 178 zum Spannen der beiden Stecker 5 an die Trennwand 37 (siehe Fig. 4). Vom Wirkprinzip her ist das Eingriffselement 176 als reduzierte Zahnstange ausgebildet, die mit dem Betätigungs element 178, welches als Teil eines Zahnrades ausgebildet ist, zusammenwirkt.

Um zu verhindern, dass der zweite Stecker 17 bei mechanischer Belastung während der 10 Montage aus der Trennwand herausfallen kann, ist weiterhin eine Verriegelungsvorrichtung 102 vorgesehen, deren Funktionsweise darin besteht, im verriegelten Zustand ein Auslenken des Rastarms 152 nach innen zu blockieren, so dass der Stecker 17 nicht mehr aus der Öffnung herausfallen kann. Der federelastische Rastarm 152 ist dabei in der gezeigten Ausführungsform einstückig an das Kunststoffgehäuse des zweiten Steckers 15 angeformt.

Wie mit Bezug auf Fig. 5 noch deutlich wird, weist die Verriegelungsvorrichtung 102 eine Rastnase 110 auf, die sowohl im verriegelten wie auch im unverriegelten Zustand in einer entsprechenden Rastöffnung 124 bzw. 126 verrastet, so dass die Verriegelungsvorrichtung 102 in beiden Stellungen unverlierbar gesichert ist. Die Verriegelungsvorrichtung 102 ist zwischen der verriegelten und der unverriegelten Stellung in Richtung 150, d.h. in Zusammensteckrichtung der beiden Stecker 1 und 17 beweglich. Dies ist vor allem deshalb von Vorteil, weil die Verriegelungsvorrichtung somit besonders einfach von außen zugänglich ist und durch einen Bediener einfach verriegelt und auch wieder gelöst werden kann. Zwei längliche Ausschnitte 154 ermöglichen außerdem eine flexible Beweglichkeit der Rastnase 110. Ein Betätigungs vorsprung 156 erleichtert die Bedienung der Verriegelungsvorrichtung 102 durch einen Benutzer. Die Flächen 158 (siehe Fig. 5) sorgen im verriegelten Zustand für die Blockierung der Rasthaken 131.

30 Eine Tropfschutzkappe 26 deckt den zweiten Stecker 17 ab und schützt so vor dem Eindringen von Tropfwasser.

Der erste Stecker 1 ist hier mit nach oben geschwenktem Verriegelungshebel 160 abgebildet. Die Sicherungsvorrichtung 170, die an dem Gehäuse 2 verschieblich gelagert ist, befindet sich in der gezeigten Darstellung in einer Position, in der beim späteren Schwenken des Verriegelungshebels 160 ein Verrasten mit der Rastnase 172 ermöglicht wird. Nach dem Schwenken des Verriegelungshebels 160 um die angedeutet dargestellte Drehachse 180 kann die Sicherungsvorrichtung 170 in Richtung 182 geschoben werden, wodurch die Rastnase 172 mit dem Vorsprung 184 an dem Verriegelungshebel 160 in Eingriff kommt und diesen sicher in seiner verriegelten Position hält. Ein Betätigungs vorsprung 186 erleichtert das Verschieben der Sicherungsvorrichtung 170. Um eine sichere Führung zu gewährleisten, wird die Sicherungsvorrichtung weiterhin in entsprechenden Nuten an dem Gehäuse 2 verschieblich gehalten. Schließlich ist an der Sicherungsvorrichtung 170 eine Sicherungslasche angeformt, die ein Verschieben der Sicherungsvorrichtung in Richtung 182 so lange verhindert, bis sie durch den heruntergeklappten Verriegelungshebel 160 an das Gehäuse 2 gedrückt wird und erlaubt, dass die Sicherungslasche 188 in die Nut 190 verschieblich ist.

Fig. 4 zeigt die erste Ausführungsform des ersten Steckers 1 in einer explodierten Darstellung. Wie aus Fig. 4 ersichtlich, sind die erste und die zweite Pinaufnahme 5, 6 abschnittsweise komplementär zueinander ausgebildet, so dass die erste Pinaufnahme 5 abschnittsweise in Pfeilrichtung 8 in die zweite Pinaufnahme 6 einschiebbar ist. Im zusammengesetzten Zustand sind die erste und die zweite Pinaufnahme 5, 6 in Pfeilrichtung 9 in das Innere des ersten Steckergehäuses 2 einführbar. Eine Rastvorrichtung 192 sorgt dabei für sicheren Halt in dem ersten Steckergehäuse 2. Das erste Steckergehäuse weist erfindungsgemäß annähernd kreisförmige Lagerausnehmungen 168 auf, durch welche die Lagervorsprünge 164 hindurchtauchen und eine Drehbarkeit um die strichliert angedeutete Achse 180 erlauben.

Erfindungsgemäß ist über die Lagervorsprünge 164 jeweils als Dichtvorrichtung ein O-Ring 162 geschoben. Dieser O-Ring verhindert ein Eindringen von Feuchtigkeit durch die Lageröffnung 168 ins Innere des Steckergehäuses 2. Gegenüber der Trennwand ist das Steckergehäuse im montierten Zustand über die Dichtung 28 gedichtet. Diese Dichtung kann dabei entweder angespritzt oder als vorgefertigtes Teil, beispielsweise aus Silikonkautschuk, hergestellt und an dem Steckergehäuse 2 montiert sein. Der Verriegelungshebel 160 ist aus einem Material mit hoher Elastizität hergestellt, so dass er bei einem Anstoß nicht zerstört wird.

lungshebel 160 weist eine im Wesentlichen U-förmige Gestalt mit zwei Schenkeln, an denen die Lagervorsprünge 164 angeformt sind, und einer Basis, die mit der Sicherungsvorrichtung 170 in Eingriff kommt, auf. Dadurch, dass der Verriegelungshebel 160 das Gehäuse 2 teilweise umgibt, kann eine möglichst platzsparende Anordnung realisiert werden.

An dem Lagervorsprung 164 ist jeweils als Betätigungsselement 178 ein Teil eines Zahnrades ausgebildet, das mit entsprechenden Eingriffselementen 176 an dem zweiten Steckergehäuse 25 in Eingriff kommt. In vorteilhafter Weise ist das Betätigungsselement 178 als Teil einer evolventen Verzahnung ausgebildet und die Zahnflanke 194, welche im endgültig montierten Zustand die gesamte Kraft halten muss, ist an das Vollmaterial des Lagervorsprungs 164 angeformt, um eine bessere Kraftaufnahme und Langzeitstabilität zu ermöglichen.

Der zweite Stecker 17 des erfindungsgemäßen Steckverbinder gemäß der ersten Ausführungsform ist in Fig. 5 teilweise explodiert dargestellt. Der zweite Stecker 17 weist ein zweites Steckergehäuse 25, eine Tropfschutzkappe 26 und eine Verriegelungsvorrichtung 102 auf.

Die Tropfschutzkappe 26 ist in Pfeilrichtung 29 auf das zweite Steckergehäuse 25 aufschiebbar. Dabei kommen eine äußere Peripherie 30 des zweiten Steckergehäuses 25 und ein Umgreifrand 31 der Tropfschutzkappe 26 miteinander in Eingriff.

Im montierten Zustand ist die Tropfschutzkappe über eine Verrastung 196 an dem Steckergehäuse 25 gesichert.

Wie aus der Darstellung der Fig. 5 ersichtlich, weist die Verriegelungsvorrichtung 102 einen Betätigungs vorsprung 156 auf, der die Bedienung der Verriegelungsvorrichtung durch den Benutzer erleichtert. Die Flächen 158 sorgen im verriegelten Zustand für die Blockierung der Rasthaken 131.

Die Fig. 6 schließlich zeigt den zweiten Stecker 17 nochmals in der in der Trennwand 37 gehaltenen, steckbereiten Position.

Nachfolgend wird die Funktion der in den Figuren 1 bis 6 dargestellten ersten Ausführungsform der Steckverbindung des zugehörigen Montageverfahrens beschrieben.

- 5 Zunächst wird der erste Stecker 1 vormontiert. Bezugnehmend auf Fig. 4 wird dabei die erste Pinaufnahme 5 in Pfeilrichtung 8 abschnittsweise in die zweite Pinaufnahme 6 eingeführt. In diesem Zustand werden die erste und zweite Pinaufnahme 6, 5 in Pfeilrichtung 9 in das Innere des ersten Steckergehäuses 2 eingesetzt. Danach kann eine (hier nicht dargestellte) Tülle abschnittsweise über den Stutzen 7 geschoben werden. Zur 10 Montage des ersten Steckers 1 gehört weiterhin das Montieren von Pins in den ersten und zweiten Pinaufnahmen sowie das Legen eines Zuführkabels durch das Innere der Tülle in das Innere des ersten Steckergehäuses 2 sowie das Verbinden von Adern des Verbindungskabels mit entsprechenden Pins.
- 15 Unabhängig davon erfolgt die Montage des zweiten Steckers 17. Dabei wird insbesondere die Tropfschutzkappe 26 auf das zweite Steckergehäuse 25 in Pfeilrichtung 29 aufgeschoben. Auch in den zweiten Stecker 17 werden Pins eingesetzt und eine oder mehrere Zuführleitungen werden gelegt.
- 20 Nun kann das Herstellen einer Verbindung durch die Öffnung 39 der Trennwand 37 hindurch mit Hilfe der erfindungsgemäßen Steckverbindung erfolgen. Dabei ist die Verbindung in dieser Ausführungsform eine elektrische Verbindung.

Mit Bezug auf Fig. 5 und 6 wird der zweite Stecker 17 in Pfeilrichtung 38 durch die Öffnung 39 der Trennwand 37 geführt. Das Durchführen erfolgt solange, bis die Rastvorsprünge 131 an der Trennwand gesichert sind. Anschließend wird die Verriegelungsvorrichtung 102 in Richtung 103 in das Gehäuse 25 eingeführt und solange nach unten geschoben, bis eine Verrastung in der Rastöffnung 124 erfolgt und daher über die Flächen 158 der Rastarm 152 gegen ein Biegen nach innen gesichert ist, so dass der zweite 30 Stecker 17 nunmehr unverlierbar in der Trennwand gesichert ist.

Der zweite Stecker 17 ist nun in seiner Lage relativ zu der Trennwand 37 gesichert. Dies kann im Automobilbau ein Vormontagezustand sein.

Nun kann das Zusammenstecken von erstem und zweitem Stecker 1, 17 erfolgen. Ausgehend von der in Fig. 3 gezeigten Position der ersten und zweiten Stecker 1, 17 wird der erste Stecker 1 an den zweiten Stecker 17 in Pfeilrichtung 150 herangeführt und mit dem zweiten Stecker 17 zusammengesteckt.

Dann wird auf die Betätigungsfläche 11 des Verriegelungshebels 116 eine Kraft aufgebracht, so dass der Verriegelungshebel 116 um die Achse 180 geschwenkt wird und dabei die ausgeübte Kraft mittels der Zahnrad/Zahnstangenanordnung 178, 176 in eine Spannbewegung übersetzt wird. Dadurch wird zunehmend Spannung aufgebaut, solange bis das Betätigungssegment 178 seine Endlage in dem Eingriffselement 176 eingenommen hat. Weiterhin rastet der Rasthaken 172 mit der Rastöffnung 174 ein. Im nächsten Schritt wird die Sicherungsvorrichtung 170 in Richtung 182 verschoben (siehe Fig. 3), wodurch der Rasthaken 172 an dem Vorsprung 184 gesichert wird und die Spannvorrichtung gegen ein unbeabsichtigtes Bewegen von der nun eingenommenen Endlage gehalten ist. Durch die mechanische Spannung wird die Dichtung 28 gegen die Trennwand 37 gepresst, so dass in dieser Lage zusammen mit der Dichtung des Verriegelungshebels 160 der erste Stecker 1 sicher gegen eindringende Feuchte geschützt ist.

Eine zweite vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Steckverbindung soll nunmehr mit Bezug auf die Figuren 7 bis 16 erläutert werden.

Wie aus Fig. 7 ersichtlich, weist der erste Stecker 1 gemäß einer zweiten Ausführungsform anstelle der als Verriegelungshebel ausgebildeten Spannvorrichtung eine Schiebevorrichtung 704 zum Spannen der beiden Stecker gegeneinander auf. Die Schiebevorrichtung 704 ist in Pfeilrichtung 10 verschiebbar in dem ersten Steckergehäuse 2 aufgenommen. Die Schiebevorrichtung 704 weist eine Betätigungsfläche 11 auf, auf welche eine Verschiebekraft zum Verschieben der Schiebevorrichtung aufgebracht werden kann.

Die Schiebevorrichtung 704 weist Seitenelemente 12, 13 auf. Wie in Fig. 7 gezeigt, sind in den Seitenelementen 12, 13 jeweils obere Führungsschienen 14 und untere Füh-

rungsschienen 15 vorgesehen. Die Führungsschienen 14, 15 sind in diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung Führungsausnehmungen.

In der Fig. 7 ist ferner durch einen Pfeil 16 eine vorgesehene Zusammensteckrichtung

5 des ersten Steckers 2 mit dem zweiten Stecker 17 angegeben. Die Richtung 10, in der die Schiebvorrichtung 704 in dem ersten Steckergehäuse 2 verschiebbar ist, verläuft etwa quer zu der Zusammensteckrichtung 16 des ersten Steckers 1 mit dem zweiten Stecker 17. Die Führungsschienen 14, 15 weisen Untersetzungsabschnitte 18, 19 auf, die in einer Richtung etwa quer zu der Zusammensteckrichtung 16 und etwa quer zu der 10 Schieberichtung 10 verlaufen. Außerdem weisen die Führungsschienen 14, 15 Endabschnitte 20, 21 auf, die parallel zu der Schieberichtung 10 verlaufen.

Wie mit Bezug auf Fig. 8 erkennbar, wirken die Führungsschienen 14, 15 mit zugehörigen stiftartigen Vorsprüngen 33, 34 zum Spannen der beiden Stecker gegeneinander 15 und an die Trennwand zusammen.

Erfindungsgemäß sind korrespondierend zu den stiftartigen Vorsprüngen 33, 34 Öffnungen 72, 73, durch welche die stiftartigen Vorsprünge 33, 34 hindurchtauchen, um mit der Schiebvorrichtung 704 zusammenzuwirken, mit umlaufenden Dichtungen 163 versehen, um diesen Verbindungsreich gegen ein Eindringen von Feuchte ins Steckerinne- 20 re abzudichten.

An dem ersten Steckergehäuse 2 ist weiterhin umlaufend eine Dichtung 28 angebracht.

In der in Fig. 7 gezeigten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die Dichtung 25 28 auf das Gehäuse 2 aufgespritzt. Die Dichtung 28 ist somit unverlierbar an dem ersten Steckergehäuse 2 gesichert, und die Verbindung zwischen der Dichtung 28 und dem ersten Steckergehäuse 2 ist stets dicht. Allerdings kann die Dichtung 28 auch ein zu dem ersten Steckergehäuse 2 separates Teil sein.

30 Das oben Gesagte gilt ebenso für die Dichtungen 163, die der gezeigten Ausführungsform an dem ersten Steckergehäuse ebenfalls angespritzt sind.

In Fig. 8 ist der zweite Stecker 17 gemäß der zweiten Ausführungsform in teilweise explodierter Darstellung gezeigt. Diejenigen Elemente, die denen gemäß der ersten Ausführungsform entsprechen, werden im Folgenden nicht nochmals gesondert erwähnt.

5 Erfindungsgemäß weist der zweite Stecker 17 in der zweiten Ausführungsform stiftartige Vorsprünge 33, 34 auf, die einstückig an dem Steckergehäuse 25 ausgeformt sind. Die stiftartigen Vorsprünge 33, 34 sind so ausgebildet, dass sie mit den Führungsschienen 14, 15 der Schiebevorrichtung 704 des ersten Steckers in Eingriff gebracht werden können und somit Eingriffsmittel für die als Spannvorrichtung dienende Schiebevorrichtung 10 704 darstellen.

Zum Abdichten der Öffnungen 72, 73 mit Hilfe der Dichtungen 163 sind an dem zweiten Steckergehäuse 25 weiterhin Dichtvorsprünge 198 angeformt, die mit den Dichtungen 163 eine dichtende Verbindung eingehen können.

15 Ein elastischer Federarm 152 mit einer Haltevorrichtung 131 dient wie mit Bezug auf Fig. 10 noch deutlich wird, einer Befestigung des zweiten Steckers 17 in der Öffnung der Trennwand 37. Eine Verriegelungsvorrichtung 102 erlaubt ein Blockieren dieses elastischen Federarms 152 zum Verriegeln des zweiten Steckers 17 in der Trennwand, indem 20 ein Nach-Innen-Biegen des Federarms 152 im verriegelten Zustand verhindert wird.

Dabei weist die Verriegelungsvorrichtung 102 gemäß dieser zweiten Ausführungsform, wie mit Bezug auf die Figuren 15 und 16 noch deutlicher wird, Lagervorsprünge 206 auf, die in entsprechenden Lagerausnehmungen 208 an dem zweiten Steckergehäuse 25 gehalten werden. Dadurch kann die Verriegelungsvorrichtung 102 zwischen einer verriegelten und einer unverriegelten Stellung um eine Drehachse 202 bewegt werden. In 25 der unverriegelten Stellung ist dabei die Verriegelungsvorrichtung 102 in der Rastausnehmung 210, in der verriegelten Stellung in der Rastausnehmung 212 gesichert.

30 Fig. 9 zeigt in einer perspektivischen Ansicht den steckbereiten ersten Stecker 1.

In Fig. 10 ist der steckbereite zweite Stecker 17 gezeigt, wobei die Verriegelungsvorrichtung 102 sich in der verriegelten Stellung befindet, so dass der zweite Stecker 17 in der

Trennwand 37 sicher gehalten ist. In dieser Stellung ist außerdem die Kante 204 der Verriegelungsvorrichtung 102 mit dem Steckergehäuse 25 so in Anlage, dass die Stiftwanne freigegeben und damit ein Zusammenstecken der beiden Stecker möglich ist.

5 Fig. 11 zeigt eine perspektivische, teilweise geschnittene Ansicht der erfindungsgemäß
10 Steckverbindung gemäß der zweiten Ausführungsform im endgültig montierten und
zusammengesteckten Zustand. Erfindungsgemäß sorgen dabei die Dichtvorrichtungen
15 28 und 163 für eine vollständige Abdichtung der innenliegenden elektrischen Verbin-
dungen gegenüber einem Eindringen von Feuchtigkeit. Die beiden Stecker 1 und 17
sind fest mit der Trennwand 37 verspannt.

Mit Bezug auf die Figuren 12 und 13 soll im Folgenden die Montage des zweiten Steckers 17 in der Trennwand 37 gemäß der zweiten Ausführungsform näher erläutert werden. Dabei ist im Unterschied zu den bisherigen Ausführungsformen an dem zweiten
15 Stecker 17 eine zu der Dichtung 28 analoge Dichtung 27 zum Abdichten gegenüber der Trennwand 37 vorgesehen. Es ist für den Fachmann aber klar, dass es für die erfindungsgemäß Prinzipien belanglos ist, auf welcher Seite der Trennwand 37 eine Dichtung vorgesehen ist.

20 Es befindet sich, wie in der teilweise geöffneten Darstellung der Fig. 12 erkennbar, die Verriegelungsvorrichtung 102 in der unverriegelten Stellung. Zur Montage wird der zweite Stecker 17 schräg in die Öffnung der Trennwand 37 eingehängt, wobei der vorgesehene freie Abstand 134 gewährleistet, dass das erforderliche Verkippen um den Winkel
25 α möglich ist.

Nach dem Einhängen wird der zweite Stecker 17 um die untere Kante herum in Richtung 112 geschwenkt, so dass auch der Vorsprung 131 den zweiten Stecker 17 in der Trennwand 37 hält. Nun kann die Verriegelungsvorrichtung 102 in Richtung 113 gekippt werden, so dass einerseits ein Nach-Innen-Drücken des Rasthakens 131 verhindert
30 wird, und zum anderen die in den Figuren 15 und 16 noch deutlicher erkennbaren Vorsprünge 214, 216 mit der Trennwand 37 zusammenwirken, um den zweiten Stecker 17 in der Öffnung der Trennwand 37 zu halten.

In der gezeigten Ausführungsform ist der Stecker 17 auch in der in Fig. 13 gezeigten vormontierten Stellung immer noch um den Abstand 137 quer zur Zusammensteckrichtung verschieblich. Die Stiftwanne 128 ist in der in Fig. 13 gezeigten Position der Verriegelungsvorrichtung 102 freigegeben, so dass ein Zusammenstecken nunmehr erfolgen kann.

In perspektivischer Darstellung ist der Montageschritt, der in Fig. 12 gezeigt ist, nochmals in Fig. 14 dargestellt. Dabei wird deutlich, dass die Verriegelungsvorrichtung 102, die in dieser Zeichnung in der unverriegelten Stellung verrastet ist, mit ihrer Kante 204 die Stiftwanne 128 blockiert. Es kann auf diese Weise sichergestellt werden, dass der zweite Stecker 17 nur im vollständig verriegelten Zustand mit dem ersten Stecker 1 zusammengesteckt werden kann. Auf diese Weise können Montagefehler rechtzeitig erkannt und behoben werden.

Zwei Detailansichten des zweiten Steckers zur genaueren Erläuterung der Funktionsweise der Verriegelungsvorrichtung 102 sind in den Figuren 15 und 16 gezeigt. Fig. 15 zeigt dabei den unverriegelten Zustand, bei dem die Verriegelungsvorrichtung 102 so in der Rastausnehmung 210 verrastet ist, dass die Stiftwanne 128 für ein Zusammenstecken der beiden Stecker blockiert ist. Wie in der Zusammenschau mit der Fig. 8 deutlich wird, ist die Verriegelungsvorrichtung mittels der Lägervorsprünge 206 so in den Lagerausnehmungen 208 gehalten, dass sie in Richtung 113 schwenkbar ist. In der in Fig. 16 gezeigten verriegelten Stellung ist zum einen die Bewegung des Rasthakens 131 blockiert, und zusätzlich sichern die durch das zweite Steckergehäuse hindurchtauchenden Vorsprünge 214, 216 direkt den zweiten Stecker 17 in der Trennwand 37. Durch den festen Haltevorsprung 132 wird der Stecker 17 an der gegenüberliegenden Stirnseite des Gehäuses 25 in der Trennwand 37 gehalten.

Figur 17 zeigt in einer perspektivischen Ansicht eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Steckverbindung. Ähnlich wie bei der zweiten Ausführungsform ist auch hier eine Schiebevorrichtung 704 zum Spannen der beiden Stecker 1, 2 gegeneinander vorgesehen. Um die Schiebevorrichtung 704 bei Bedarf problemlos wieder lösen zu können, ist an dem ersten Steckergehäuse 2 jeweils beidseitig eine Ausnehmung 218 vorgesehen, die ein sicheres Ergreifen der Schiebevorrichtung 704 für

einen Bediener ermöglicht. Rastausnehmungen 220 und 224 sichern über zugehörige Rasthaken 226 (siehe auch Figur 20) die Schiebevorrichtung 704 an dem ersten Steckergehäuse 2. Insbesondere greift der Rasthaken 226 in endmontiertem Zustand in die Rastausnehmung 220 und wird im vormontierten Zustand durch die Rastausnehmung 5 224 gesichert.

Zusätzlich zu dem im Zusammenhang mit der zweiten Ausführungsform gezeigten umlaufenden Rastvorsprung 228 weist der Stutzen 7 in der hier gezeigten Ausführungsform 10 einen federnden Rastarm 230 auf. Sowohl der umlaufende Vorsprung 228 wie auch der Rastarm 230 ermöglichen die mechanische Fixierung einer hier nicht näher dargestellten Tülle.

Eine perspektivische Darstellung des zweiten Steckers 17 aus Figur 17 ist in der Figur 18 gezeigt. Dabei ist der zweite Stecker 17 in der Trennwand 37 positioniert, aber noch 15 nicht endgültig fixiert. Die Verriegelungsvorrichtung 102 befindet sich noch in der Vor- raststellung. Gemäß der vorliegenden Ausführungsform erfolgt die Verriegelung in der Trennwand 37 hier ausschließlich über den elastischen Federarm 152 und die daran angeformte Haltestruktur 131 sowie über die gegenüberliegende Haltestruktur 132. Die Verriegelungsvorrichtung 102 hält, wie dies aus der folgenden Figur 19 noch deutlich 20 wird, im endgültig verrasteten Zustand den Federarm 152 in der verriegelten Position.

In Figur 19 ist die Steckverbindung 100 aus Figur 17 vor dem Zusammenstecken des ersten und zweiten Steckers 1, 17 dargestellt. Der zweite Stecker 17 ist in dieser Phase fest in der Trennwand 37 gehalten und die Verriegelungsvorrichtung 102 hält den Federarm 152 in der gezeigten Position. Der erste Stecker 1 befindet sich in einer steckbereiten Position, bei der die Schiebevorrichtung 704 in einer vormontierten Lage mittels der Rastöffnungen 224 verrastet ist.

Figur 20 zeigt den ersten Stecker 1 gemäß der in Figur 17 gezeigten Ausführungsform 30 in einer zu Figur 7 analogen Darstellung. Im Wesentlichen gelten die bezüglich der zweiten Ausführungsform gegebenen Erläuterungen entsprechend auch für die in Figur 20 gezeigte Ausführungsform. Insbesondere die mit umlaufenden Dichtungen 163 versehenen Öffnungen 72 und 73 und die Funktionalität der Schiebevorrichtung 704 entspre-

chen denen der zweiten Ausführungsform. Wie bereits erwähnt, hat gemäß der vorliegenden Ausführungsform die Schiebevorrichtung 704 Rasthaken 226, um in dem ersten Steckergehäuse 2 sowohl in einer Vorraststellung wie auch in der endmontierten Stellung sicher gehalten zu werden. Die erste Pinaufnahme 5 und die zweite Pinaufnahme 6 haben eine etwas abgewandelte Form. Allerdings ist auch diese Ausgestaltung nur beispielhaft zu verstehen, da die erfindungsgemäßen Prinzipien mit beliebigen Steckerformen vorteilhaft eingesetzt werden können. Aufgrund der Ausnehmungen 218 kann die Betätigungsfläche 11 der Schiebevorrichtung 704 bei der dritten Ausführungsform geradlinig verlaufen, was den benötigten Bauraum reduziert.

10

Figur 21 zeigt in einer perspektivischen Ansicht den steckbereiten ersten Stecker 1 gemäß der in Figur 20 gezeigten Ausführungsform.

In Figur 22 sind die umlaufende Dichtung 28 zum Abdichten gegenüber der Trennwand 37 und die Dichtvorrichtungen 163 losgelöst von der Steckverbindung dargestellt. Gemäß der vorliegenden vorteilhaften Ausführungsform sind die vier Dichtvorrichtungen 163 einteilig mit der Dichtung 28 hergestellt, indem sie über Stege 199 mit der Dichtung 28 verbunden sind. Diese Ausgestaltung bietet den Vorteil einer vereinfachten Herstellbarkeit in einem Arbeitsgang sowohl als separat eingelegte Dichtungsanordnung wie auch als an den Stecker 1 angespritzte Dichtung. Im letztgenannten Fall müssen nämlich an den feinen Strukturen der Dichtvorrichtungen 163 keine störenden Einspritzpunkte vorgesehen werden. Zudem erlaubt diese Ausführungsform eine sichere Abdichtung im Bereich der Vorsprünge 33, 34.

25 Figur 23 zeigt den steckbereiten zweiten Stecker 17 gemäß der Ausführungsform aus Figur 19, wobei der zweite Stecker 17 in der Trennwand 37 montiert ist und die Dichtungen 28 und 163 aus Figur 21 zur Erläuterung ihrer Position ebenfalls dargestellt sind. In dieser Ausführungsform sind die Dichtung 28 und die Dichtvorrichtungen 163 wiederum einteilig ausgeführt, indem die Stege 199 eine Verbindung herstellen.

30

Mit Bezug auf die Figuren 24 und 25 ist die Ausgestaltung der Verriegelungsvorrichtung 102 gemäß der in Figur 18 gezeigten Ausführungsform und in der unverriegelten Positi-

on im Detail gezeigt. Dabei entspricht die Funktionalität der Verriegelungsvorrichtung 102 im wesentlichen den mit Bezug auf die Figuren 15 und 16 erläuterten Prinzipien.

Figur 26 zeigt den zweiten Stecker 17 aus Figur 19 in einer teilweise explodierten Darstellung.

5 Im Vergleich zu der analogen Ausführungsform, die in Figur 8 gezeigt ist, ist bei dieser Ausführungsform vor allem die vereinfachte Ausgestaltung der schwenkbaren Verriegelungsvorrichtung 102 von Bedeutung. Die Verriegelungsvorrichtung 102 ist hier ohne die durch das zweite Steckergehäuse hindurchtauchenden Vorsprünge 214, 216 ausgestaltet. Davon abgesehen können aber alle mit Bezug auf die vorangegangenen 10 Ausgestaltungen dargelegten Funktionsmechanismen auch auf die vorliegende Ausführungsform übertragen werden.

Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Steckverbindung kann erreicht werden, dass zum ei-

nen die Dichtigkeit durch den Kabelzug nicht beeinflusst wird, und dass zum anderen

15 aufgrund der Axialdichtung am Buchsenstecker eine optimale Dichtfunktion zu einer Trennwand, beispielsweise einem Karosserieblech, gewährleistet ist. Die Stiftwanne ist gegenüber Tropfwasser geschützt und sowohl die Montage wie auch die Demontage sind einfach und übersichtlich. Das Schließen der Kupplung bewirkt neben der elektrischen Kontaktierung auch eine definierte Dichtigkeitspressung zwischen Stecker und 20 Trennwand. Schließlich kann durch eine tiefe Wanne sowie einen hohen Schutzsteg die Kojiri-Sicherheit gewährleistet werden.

Patentansprüche

1. Steckverbindung zum Herstellen wenigstens einer Verbindung durch eine Öffnung (39) einer Trennwand (37), wobei die Steckverbindung einen ersten und zweiten Stecker (1, 17) aufweist, die zusammensteckbar sind, und wenigstens einer der Stecker (1, 17) über eine die Öffnung (39) umschließende Dichtung (28) gegen die Trennwand (37) abdichtbar ist, und

5 wobei wenigstens einer der Stecker (1, 17) eine Spannvorrichtung aufweist, die mit dem anderen Stecker (17, 1) in Eingriff bringbar ist und mit welcher die Stecker (1, 17) in ihrer Zusammensteckrichtung (16) unter Einbeziehen der Trennwand (37) 10 dauerhaft spannbar sind,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Spannvorrichtung mindestens eine Dichtvorrichtung (162, 163) zum Abdichten eines Verbindungsreichs zwischen der Spannvorrichtung und dem mindestens einen Stecker (1, 17) aufweist.

15 2. Steckverbindung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Spannvorrichtung wenigstens ein Betätigungsselement (178) aufweist, das zum Spannen der Stecker (1, 17) mit einem Eingriffselement (176), das an einem der Stecker (1, 17) angeordnet ist, zusammenwirkt.

20 3. Steckverbindung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Spannvorrichtung einen Verriegelungshebel (160) aufweist, der zum Spannen der Stecker (1, 17) um eine Drehachse (180), die etwa quer zu der Durchführungsrichtung (38) durch die Trennwand (37) verläuft, schwenkbar ist.

25 4. Steckverbindung nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

dass an dem Verriegelungshebel (160) als Betätigungs element (178) mindestens ein Zahn mit evolventischen Zahnflanken angeordnet ist, der mit mindestens einem Zahn einer Zahnstange als Eingriffselement (176) zusammenwirkt.

5. Steckverbindung nach Anspruch 3 oder 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Verriegelungshebel (160) einen Basisbereich sowie zwei Schenkelbereiche aufweist, wobei an den Schenkelbereichen mindestens ein Lagervorsprung (164) angeformt ist, der in einer entsprechenden Lagerausnehmung (168) eines Steckers (1, 17) drehbar gelagert ist.

- 10 6. Steckverbindung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die mindestens eine Dichtvorrichtung (162) durch einen elastischen O-Ring gebildet ist.

7. Steckverbindung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Dichtung (28) an den Stecker (1, 17) angespritzt ist.

8. Steckverbindung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Spannvorrichtung eine separate Sicherungsvorrichtung (170) zum Arretieren der Spannvorrichtung in einem endmontierten Zustand aufweist.

- 20 9. Steckverbindung nach Anspruch 8,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Sicherungsvorrichtung (170) in einer Richtung quer zu der Durchführrichtung (38) durch die Trennwand (37) verschieblich ist.

10. Steckverbindung nach Anspruch 8 oder 9,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Sicherungsvorrichtung (170) eine Rastnase (172) zum Verrasten mit einer entsprechenden Rastöffnung (174) der Spannvorrichtung aufweist.

5 11. Steckverbindung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die Spannvorrichtung eine Schiebevorrichtung (704) mit wenigstens einer Ü -
ber- oder Untersetzungsanordnung (18, 19) aufweist.

10 12. Steckverbindung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spannvor-
richtung eine Schiebevorrichtung (704) aufweist, die zum Spannen der Stecker (1 ,
17) in einer Richtung etwa quer zu der Durchführrichtung (38) durch die Trennwand
verschiebbar ist.

15 13. Steckverbindung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die
Spannvorrichtung wenigstens eine Führungsschiene (18, 19) aufweist, welche we-
nistens teilweise in einer Ebene längs zur Zusammensteckrichtung (16) und etwa
quer zur Zusammensteckrichtung (16) verläuft.

20 14. Steckverbindung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**,
dass die mindestens eine Dichtvorrichtung (163) an einer Öffnung eines ersten Ste-
ckergehäuses (2), durch welche ein Eingriffselement der Spannvorrichtung hindurch-
taucht, angeformt ist.

25 15. Steckverbindung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dichtvor-
richtung (163) mindestens eine Dichtlippe aufweist.

16. Steckverbindung nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass an ei-
nem zweiten Steckergehäuse (25) mindestens ein Dichtvorsprung (198) angeformt
ist, der zum Abdichten der Steckverbindung mit der Dichtvorrichtung (163) zusam-
menwirkt.

17. Steckverbindung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

dass der zweite Stecker (17) eine Verriegelungsvorrichtung (102) aufweist, die zwischen einer verriegelten Stellung, in welcher der zweite Stecker (17) an der Trennwand (37) gesichert ist, und einer unverriegelten Stellung bewegbar ist.

18. Steckverbindung nach Anspruch 17,

5 **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Verriegelungsvorrichtung (102) mit Bezug auf den zweiten Stecker (17) in der Zusammensteckrichtung der beiden Stecker (1, 17) verschieblich ist.

19. Steckverbindung nach Anspruch 17 oder 18,

dadurch gekennzeichnet,

10 dass an der Verriegelungsvorrichtung (102) mindestens eine Rastvorrichtung (110) angeordnet ist, um die Verriegelungsvorrichtung (102) im Zusammenwirken mit einer zugehörigen Rastöffnung (124) in der verriegelten Stellung zu sichern.

20. Steckverbindung nach Anspruch 19,

dadurch gekennzeichnet,

15 dass die mindestens eine Rastvorrichtung (110) in der unverriegelten Stellung mit einer weiteren zugehörigen Rastöffnung (126) zusammenwirkt, um die Verriegelungsvorrichtung (102) zu halten.

21. Steckverbindung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verriegelungsvorrichtung (102) mittels einer scharnierartigen Verbindung (200) an dem zweiten Steckergehäuse (25) gelagert ist und zwischen der verriegelten und der unverriegelten Stellung durch eine Schwenkbewegung um eine Achse, die etwa quer zu der Durchführrichtung (38) durch die Trennwand (37) verläuft, bewegbar ist.

22. Steckverbindung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

25 die Dichtung (28) und die Dichtvorrichtung (162, 163) einstückig ausgeführt sind.

23. Montageverfahren zum Herstellen wenigstens einer Verbindung durch eine Öffnung (39) einer Trennwand (37) mit Hilfe einer Steckverbindung, wobei die Steckverbindung einen ersten und zweiten Stecker (1, 17) aufweist, die zusammengesteckt werden, und wenigstens einer der Stecker (1, 17) über eine die Öffnung (39) umschließende Dichtung (28) gegen die Trennwand (37) abgedichtet wird,
5 wobei Spannvorrichtung wenigstens eines Steckers (1, 17) mit dem anderen Stecker (17, 1) in Eingriff gebracht wird und mit der Spannvorrichtung die Stecker (1, 17) in Zusammensteckrichtung (16) unter Einbeziehen der Trennwand (37) dauerhaft gespannt werden,

10 **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Spannen mit einer Schwenkbewegung um eine Achse quer zur Durchführungsrichtung (38) durch die Trennwand (37) erfolgt.

24. Montageverfahren nach Anspruch 23,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass die Spannvorrichtung in einer Endlage lösbar fixiert wird.

25. Montageverfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 23 oder 24,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens einer der Stecker (1, 17) gegen ein Bewegen entgegen der Durchführungsrichtung (38) durch die Trennwand (37) separat gesichert wird.

20 26. Montageverfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 23 bis 25,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens einer der Stecker (1, 17) in durchgeführt Zustand in einer Richtung etwa quer zur Durchführungsrichtung (38) in der Öffnung arretiert wird.

27. Steckverbindung zum Herstellen wenigstens einer elektrischen Verbindung durch eine Öffnung einer Trennwand (37) hindurch, wobei die Steckverbindung (100) einen
25

ersten und einen zweiten Stecker (1, 17) aufweist, die zusammensteckbar sind, und wenigstens der zweite Stecker (17) über eine mechanische Haltevorrichtung an der Trennwand (37) fixierbar ist,

5 wobei die mechanische Haltevorrichtung eine Verriegelungsvorrichtung (102) aufweist, die zwischen einer verriegelten Stellung, in welcher der zweite Stecker (17) an der Trennwand (37) gesichert ist, und einer unverriegelten Stellung bewegbar ist,

10 wobei die Verriegelungsvorrichtung (102) mittels einer scharnierartigen Verbindung (200) an dem zweiten Steckergehäuse (25) gelagert ist und zwischen der verriegelten und der unverriegelten Stellung durch eine Schwenkbewegung um eine Achse (202), die etwa quer zu der Durchführrichtung (38) durch die Trennwand (37) verläuft, bewegbar ist.

28. Steckverbindung nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verriegelungsvorrichtung (102) in der unverriegelten Stellung so angeordnet ist, dass die beiden Stecker (1, 17) nicht steckbar sind.

15 29. Steckverbindung nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verriegelungsvorrichtung einen der Achse (202) gegenüberliegenden Räumbereich (204) aufweist, der im unverriegelten Zustand so dem zweiten Steckergehäuse (25) angeordnet ist, dass die beiden Stecker (1, 17) nicht zusammensteckbar sind.

30. Steckverbindung nach einem der Ansprüche 27 bis 29, **dadurch gekennzeichnet**,
20 dass an der Verriegelungsvorrichtung (102) mindestens eine Rastvorrichtung (110) angeordnet ist, um die Verriegelungsvorrichtung (102) im Zusammenwirken mit einer zugehörigen Rastöffnung (124) in der verriegelten Stellung zu sichern.

31. Steckverbindung nach Anspruch 30, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Rastvorrichtung (110) in der unverriegelten Stellung mit einer weiteren zugehörigen Rastöffnung (126) zusammenwirkt, um die Verriegelungsvorrichtung (102) zu halten.

32. Steckverbindung nach einem der Ansprüche 27 bis 31, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verriegelungsvorrichtung in dem zweiten Steckergehäuse (25) in einer Führungsnu (142) gelagert ist.

33. Montageverfahren zum Herstellen wenigstens einer zusammensteckbaren elektrischen Steckverbindung durch eine Öffnung einer Trennwand hindurch, wobei die Steckverbindung einen ersten und einen zweiten Stecker aufweist und wenigstens der zweite Stecker über eine mechanische Haltevorrichtung an der Trennwand fixierbar ist, mit den folgenden Schritten:

5 Positionieren des zweiten Steckers an einem ersten Randbereich der Öffnung der Trennwand, wobei eine Verriegelungsvorrichtung sich in ihrer unverriegelten Stellung befindet,

10 Verkippen des ersten Steckers um den ersten Randbereich als Drehachse, bis der erste Stecker eine Position erreicht, in der er verriegelbar ist,

15 Bewegen der Verriegelungsvorrichtung in ihre verriegelte Stellung, wobei die Verriegelungsvorrichtung mittels einer scharnierartigen Verbindung an dem zweiten Steckergehäuse gelagert ist und von der verriegelten in die unverriegelte Stellung durch eine Schwenkbewegung um eine Achse, die etwa quer zu der Durchführrichtung durch die Trennwand verläuft, bewegt wird.

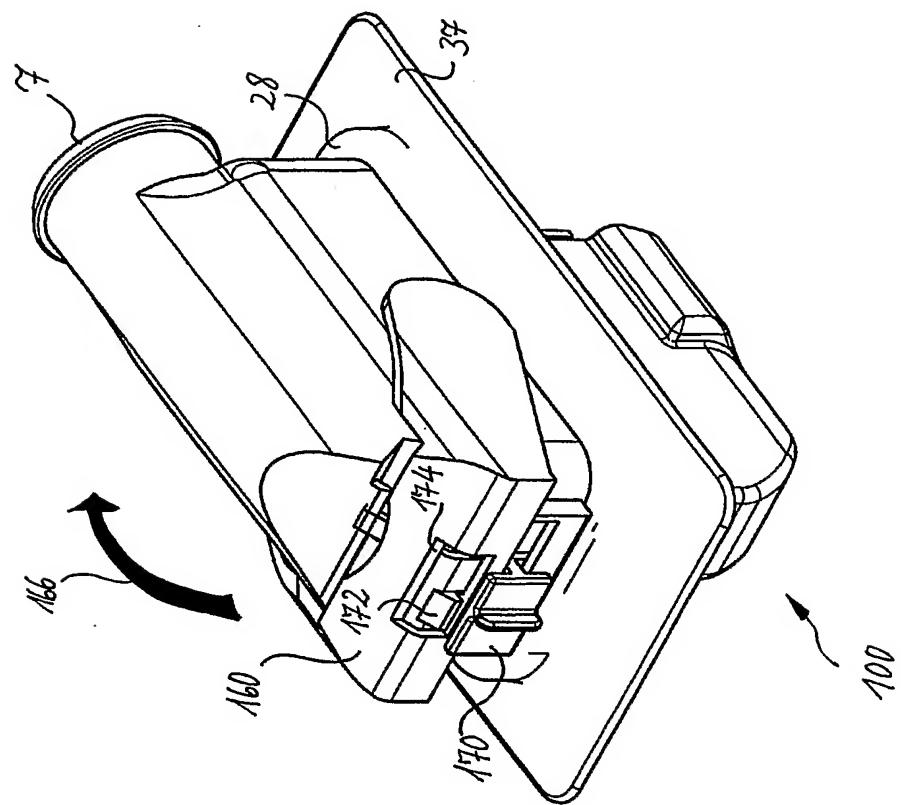


FIG. 2

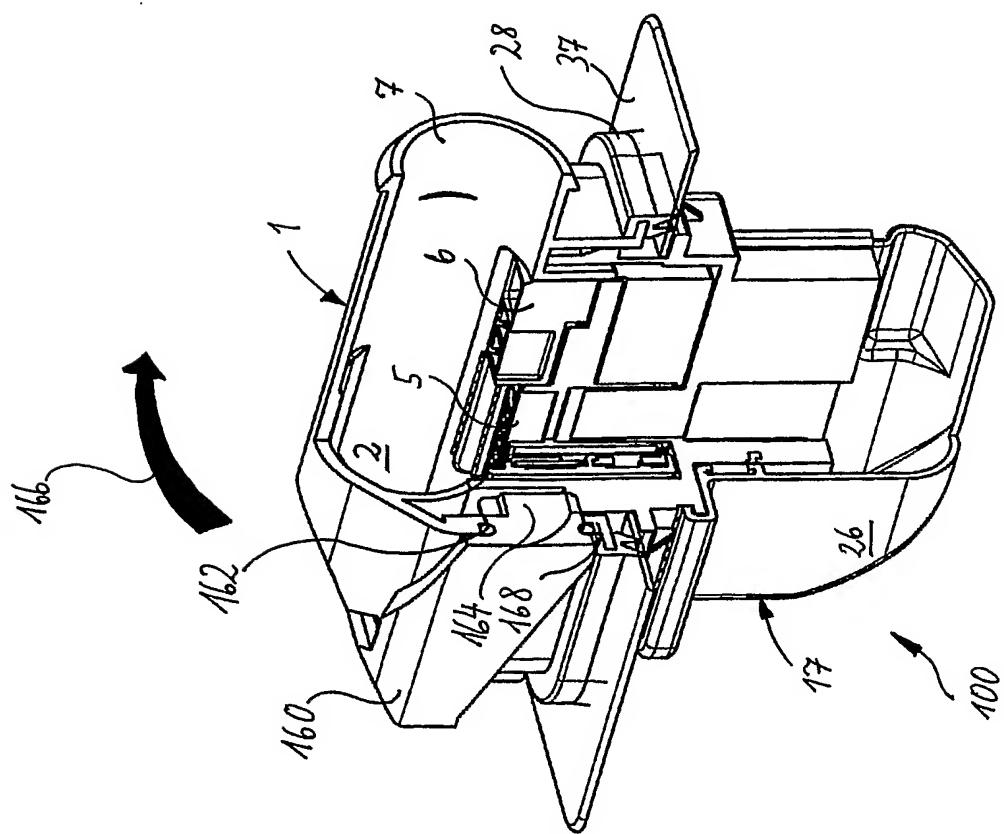
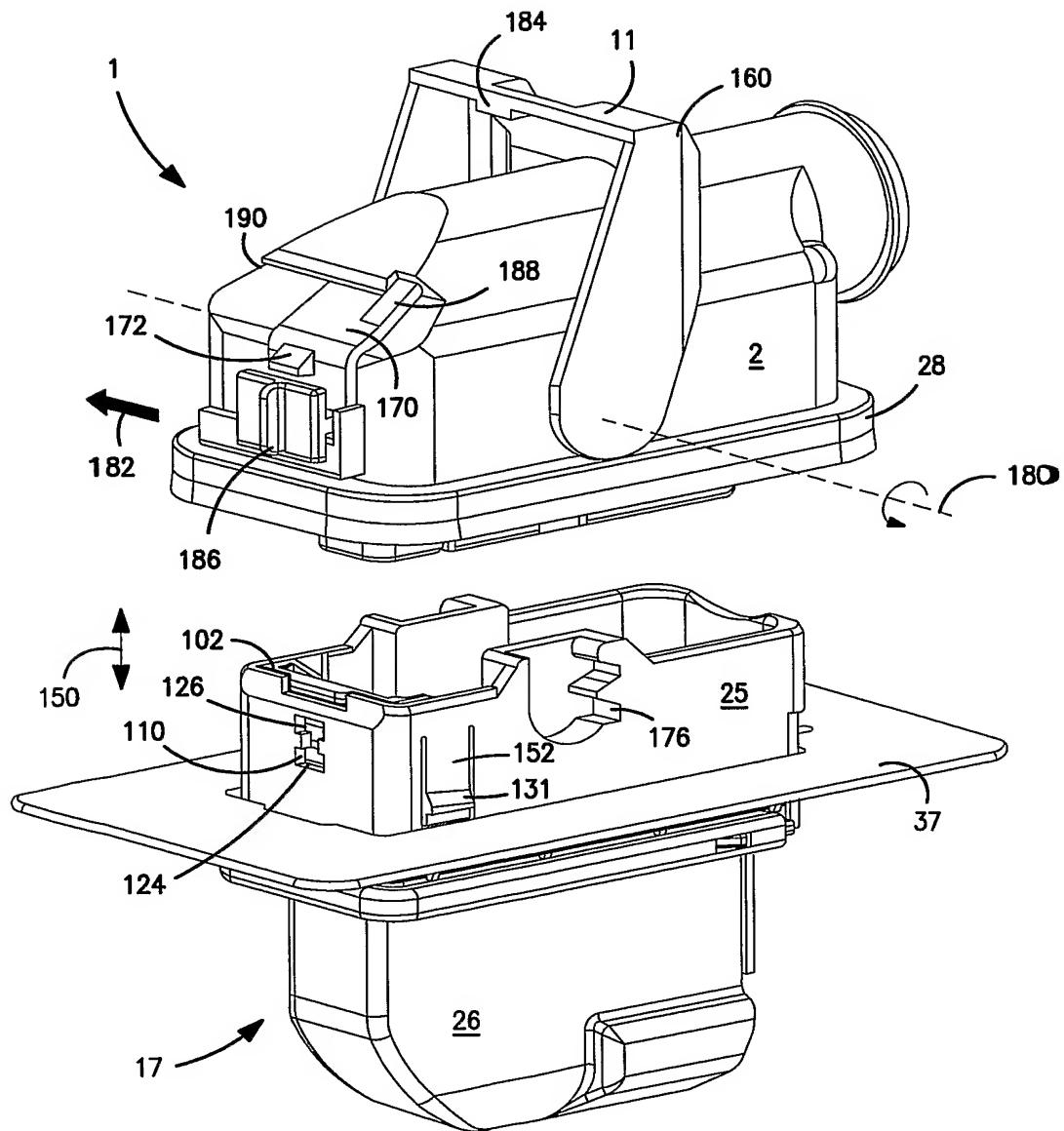
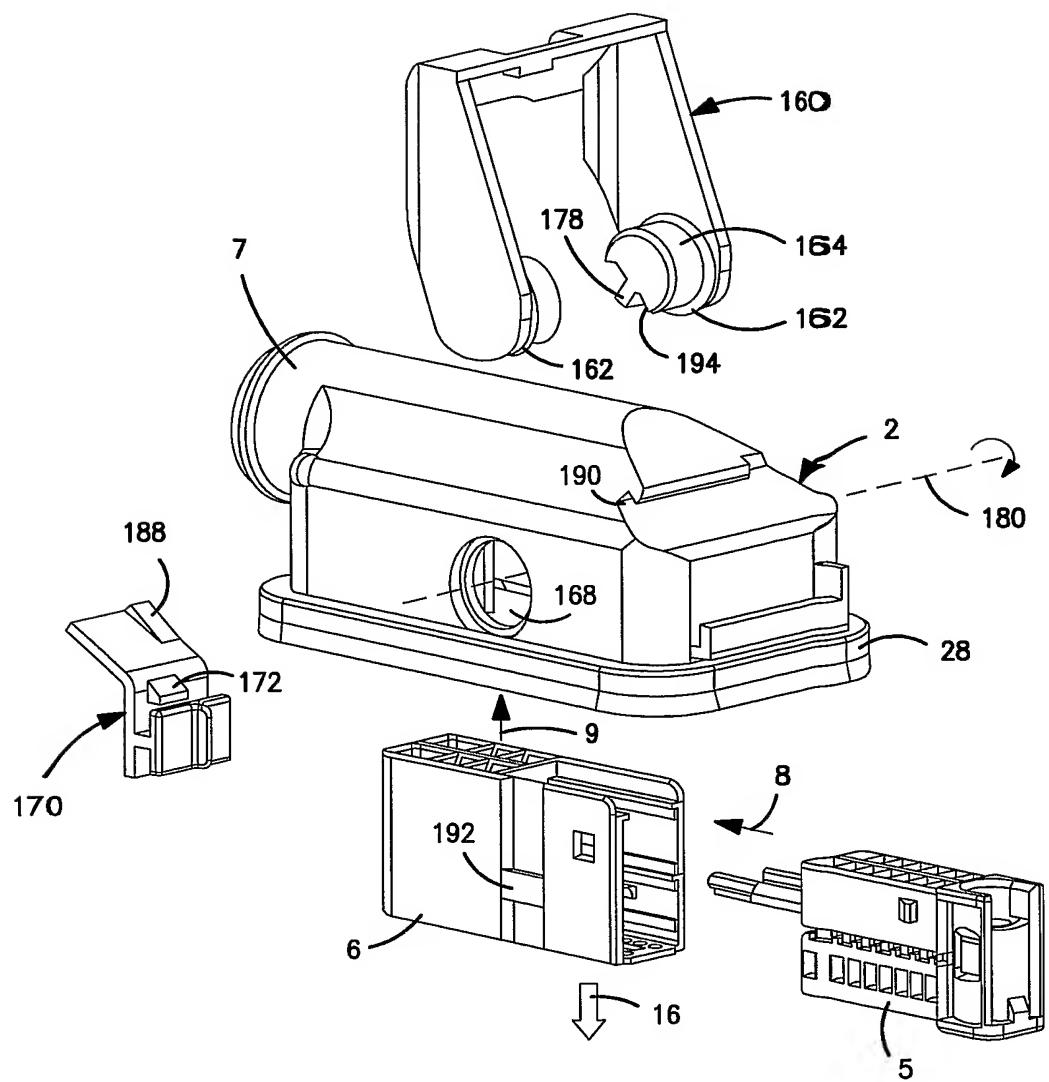
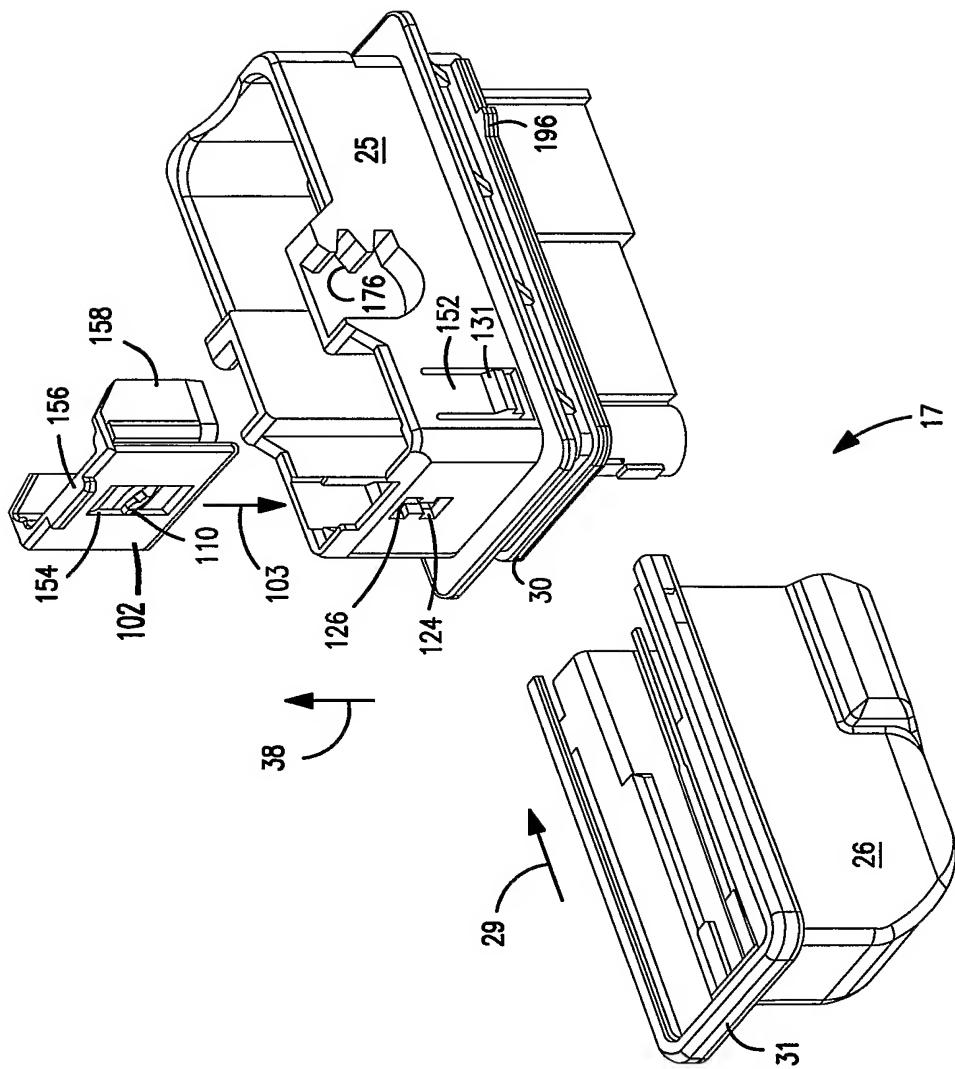
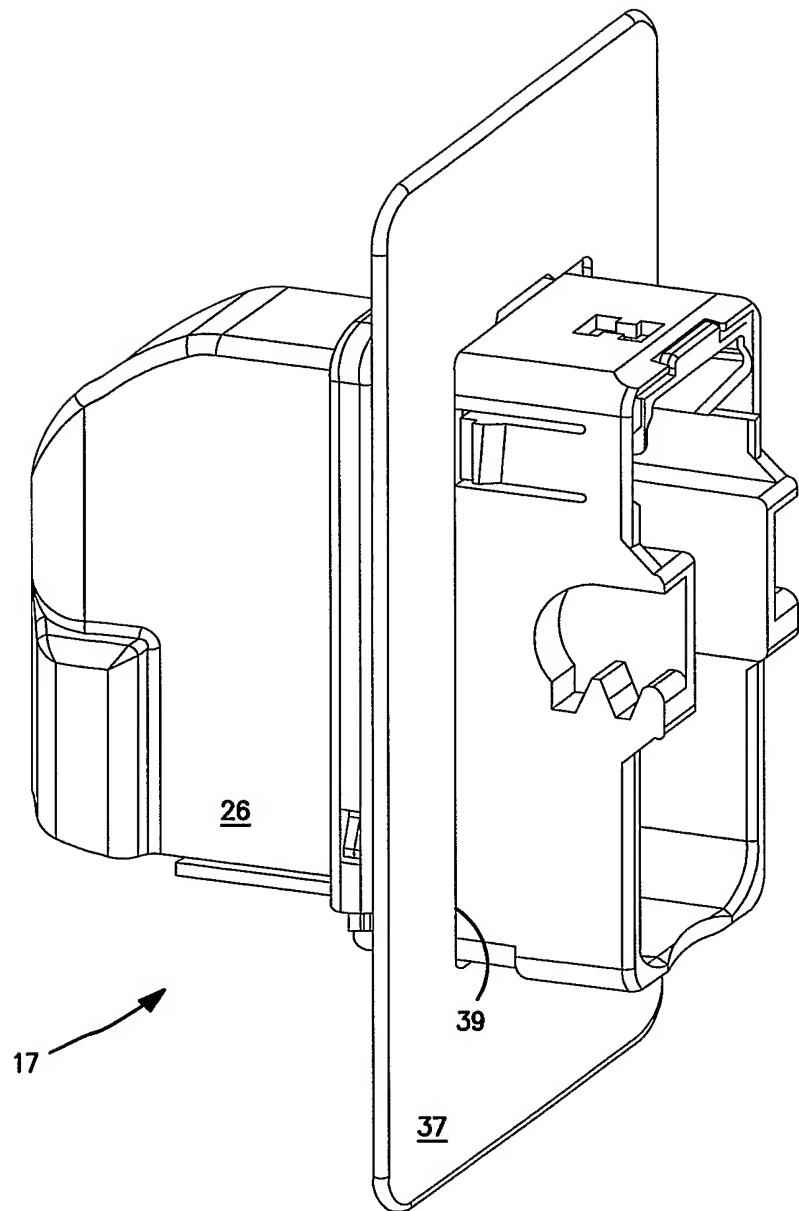


FIG. 1

**FIG. 3**

**FIG. 4**



**FIG. 6****ERSATZBLATT (REGEL 26)**

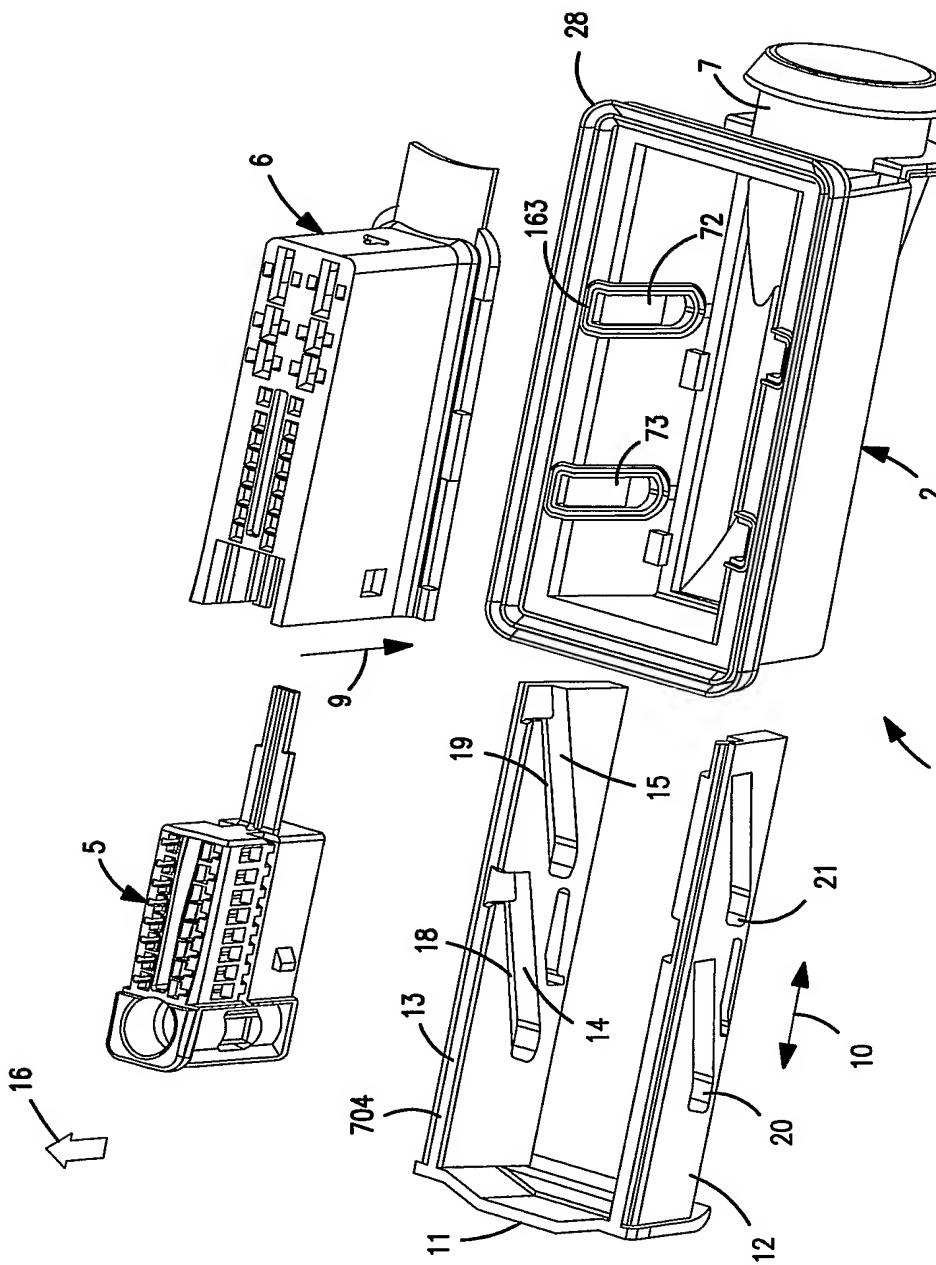


FIG. 7

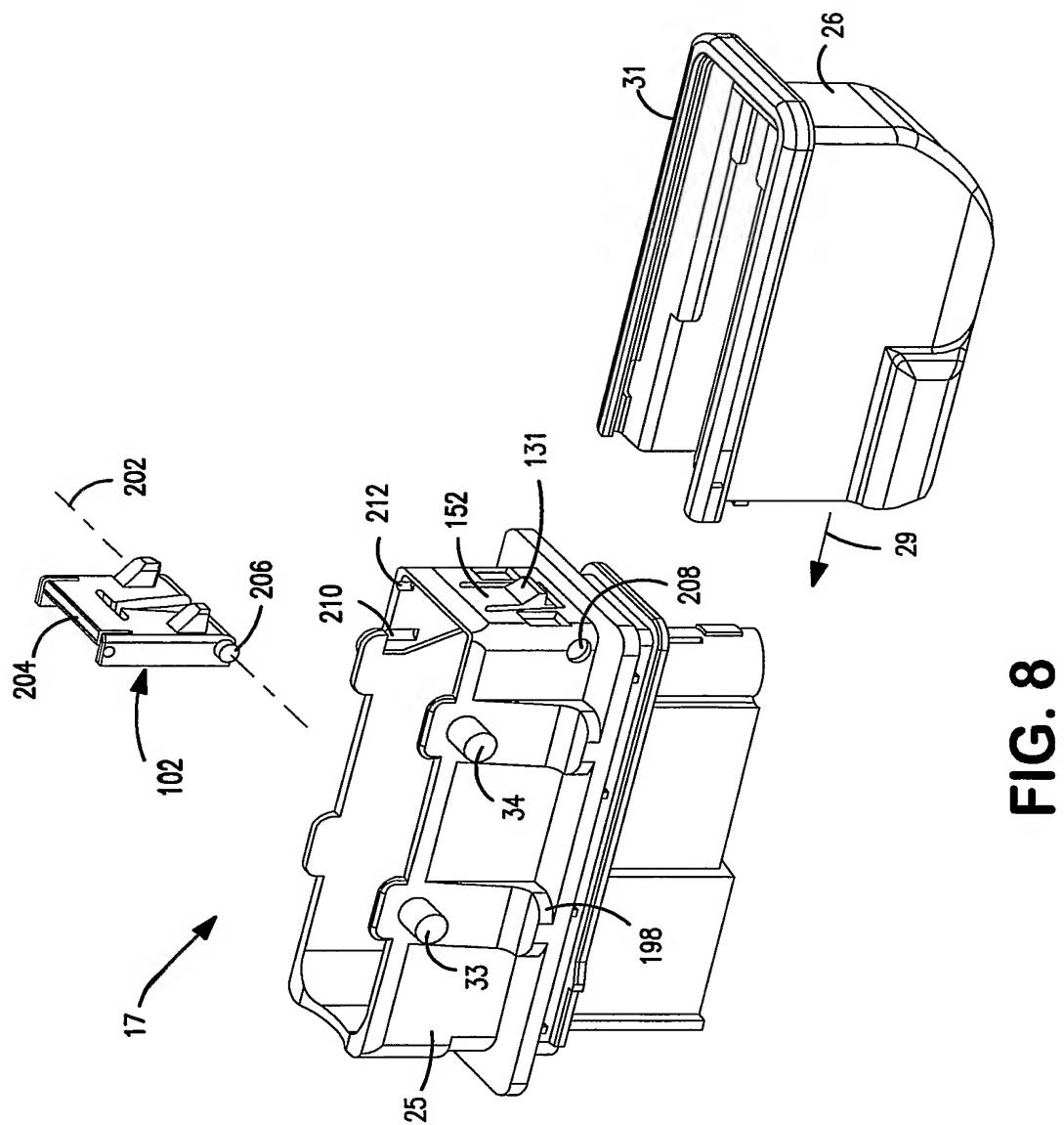
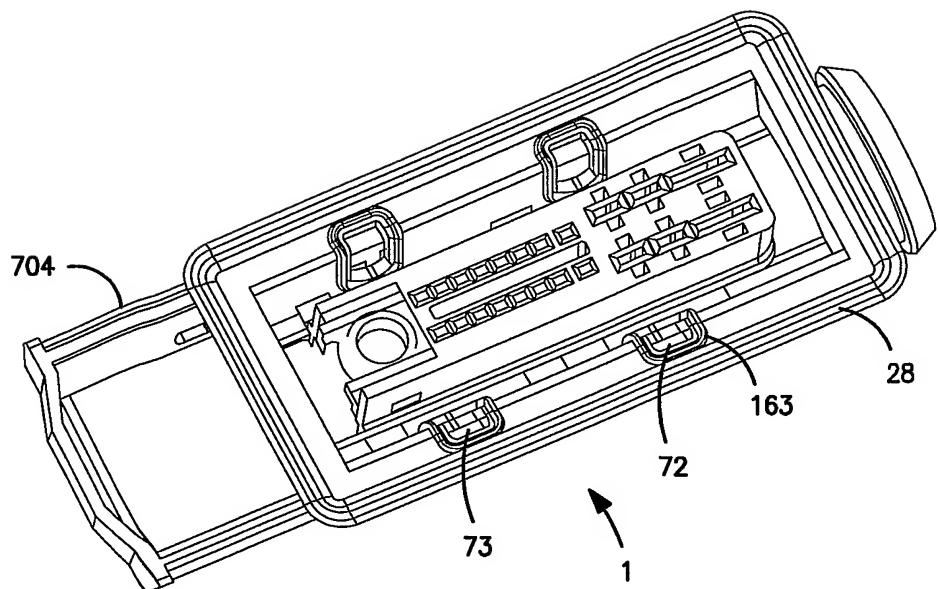
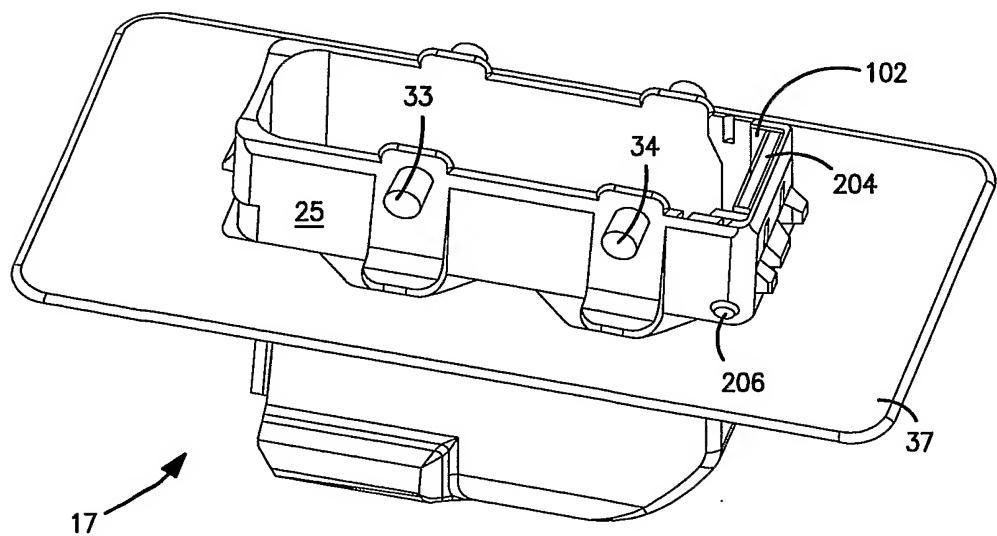
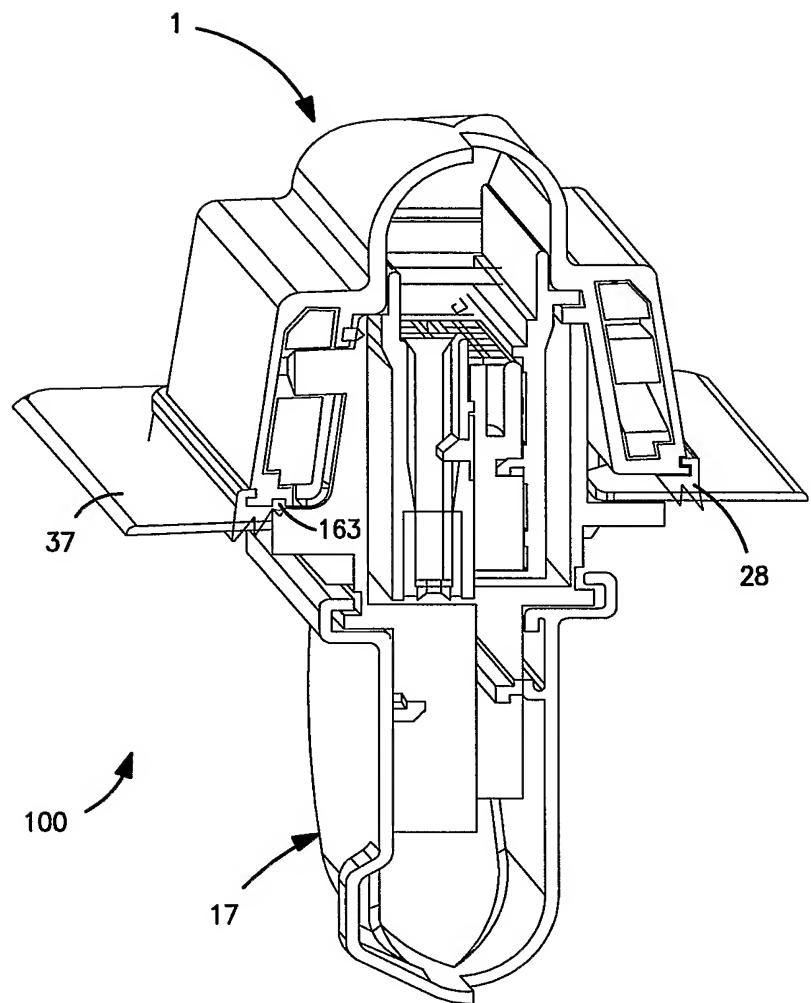


FIG. 8

**FIG. 9****FIG. 10**

**FIG. 11**

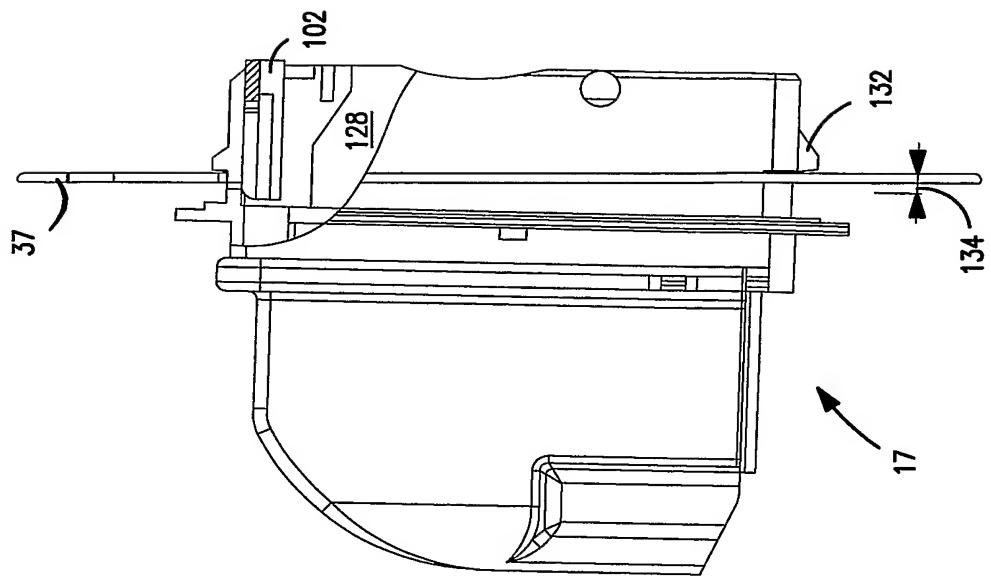


FIG. 13

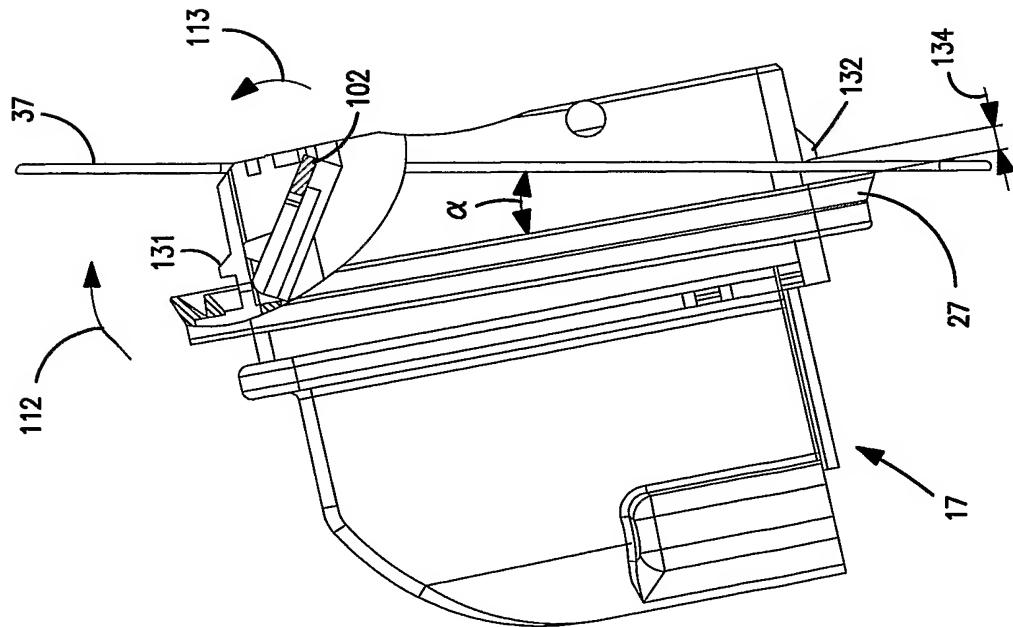
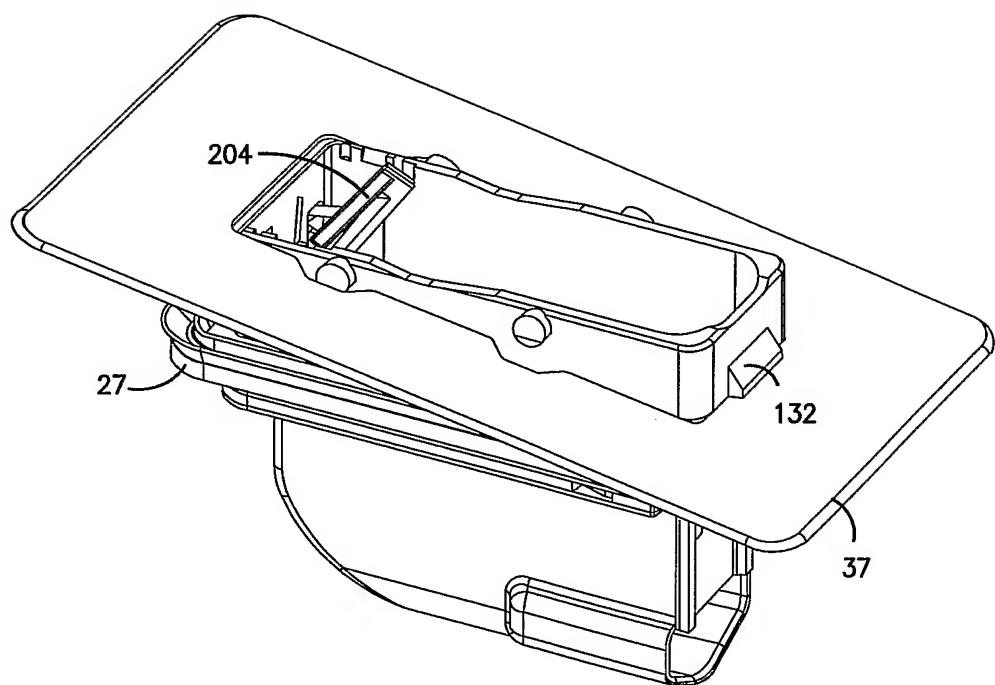
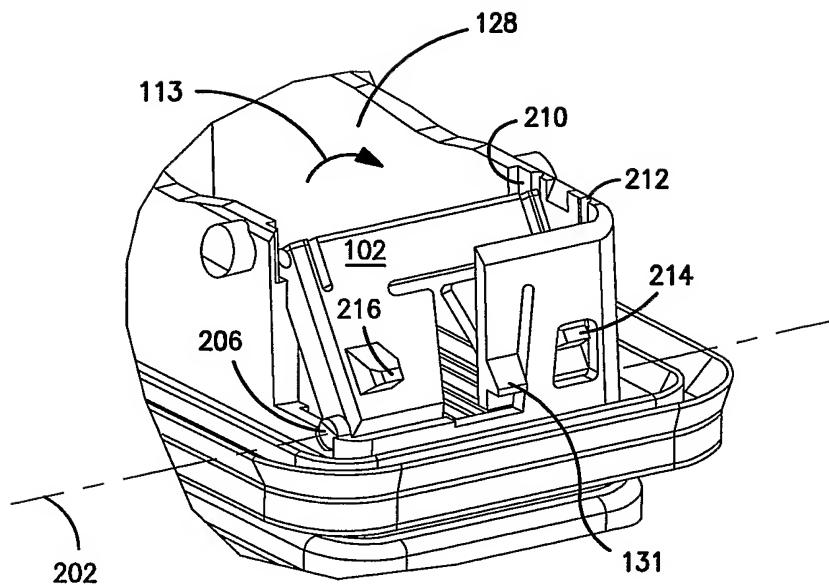
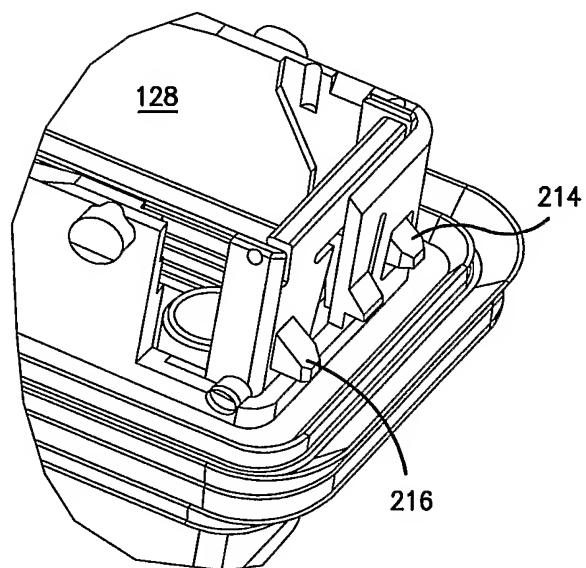
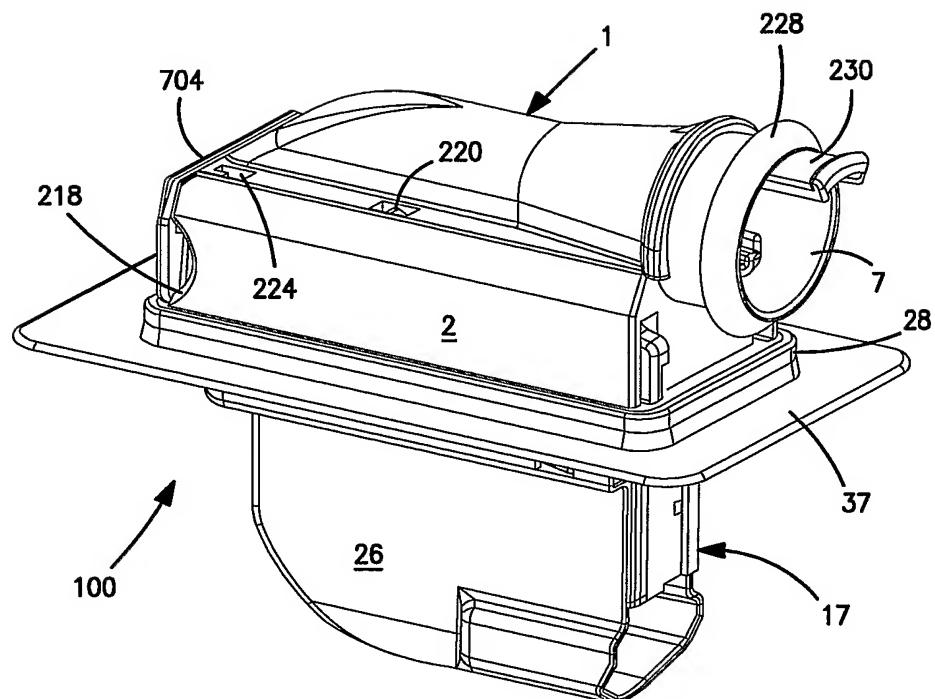
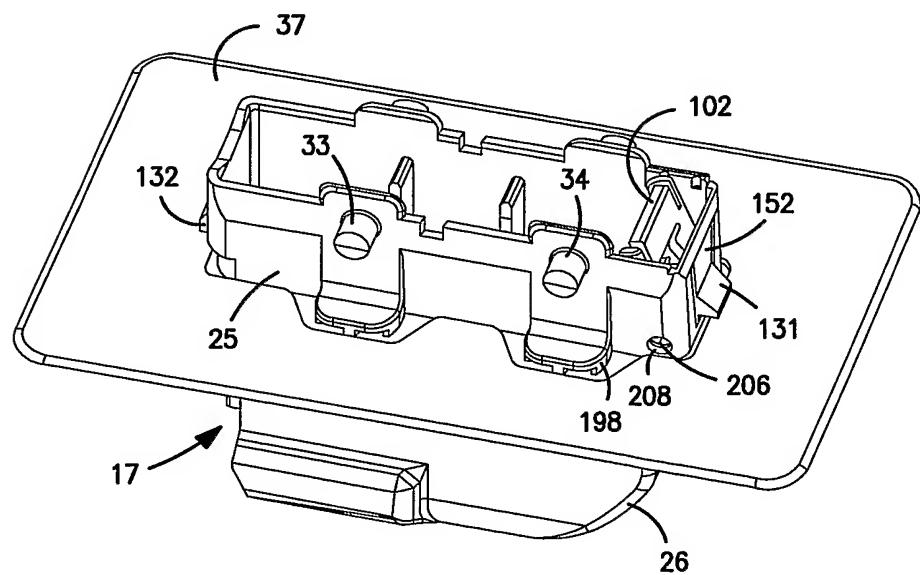
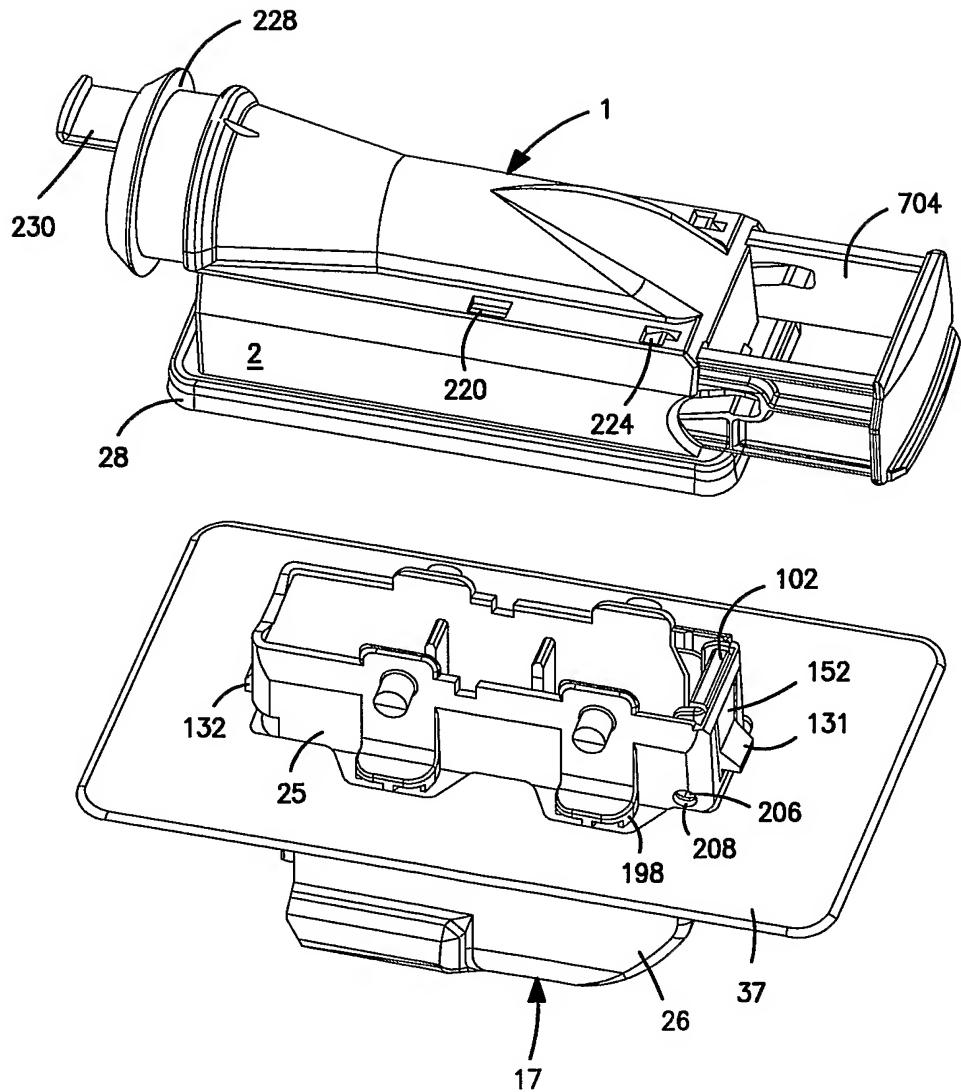


FIG. 12

**FIG. 14**

**FIG. 15****FIG. 16**

**FIG. 17****FIG. 18**

**FIG. 19**

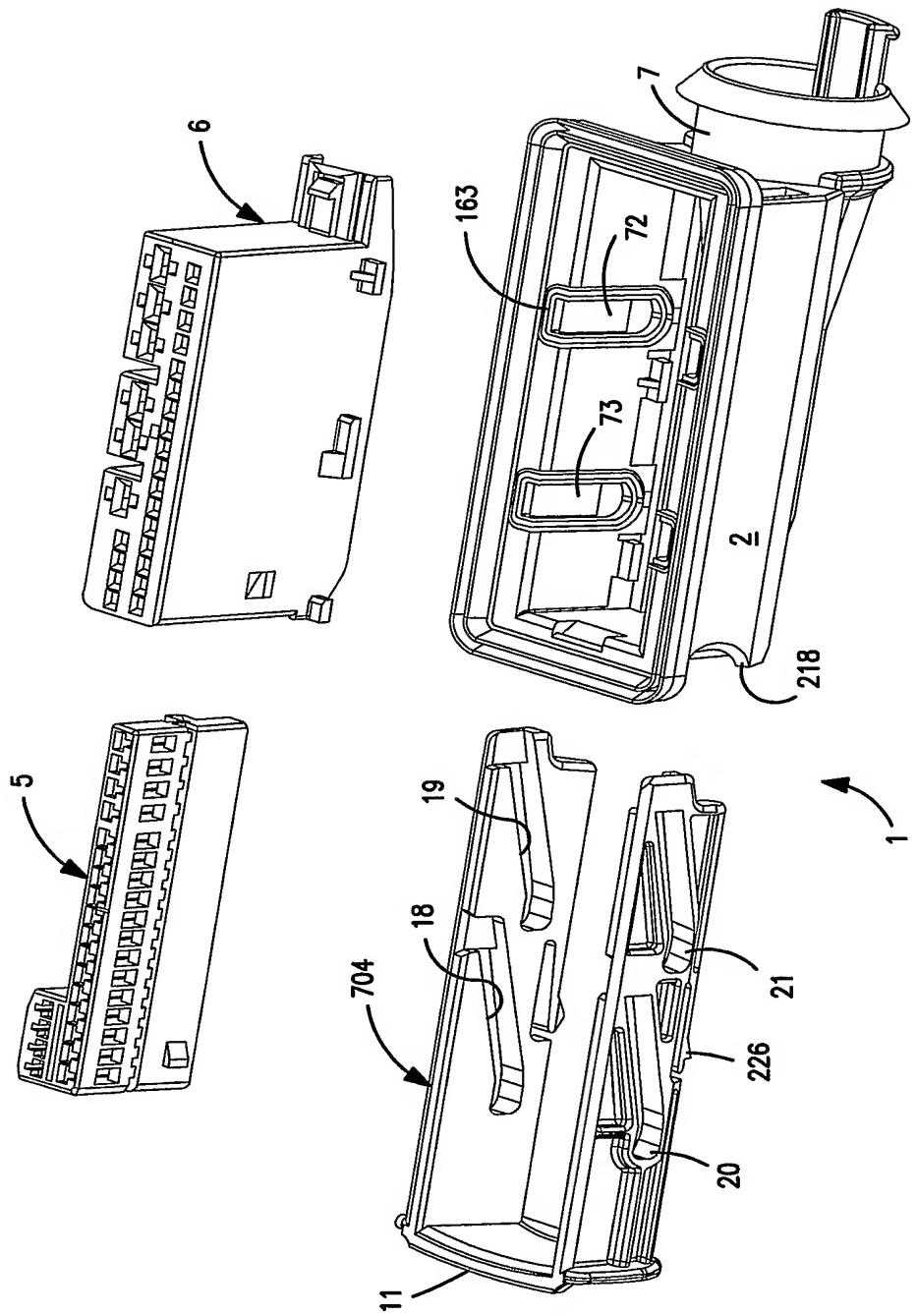
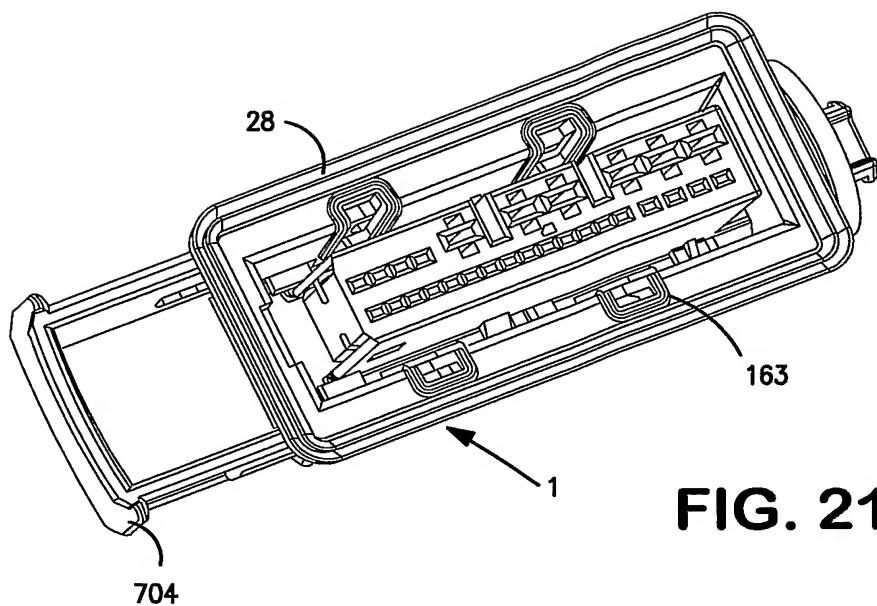
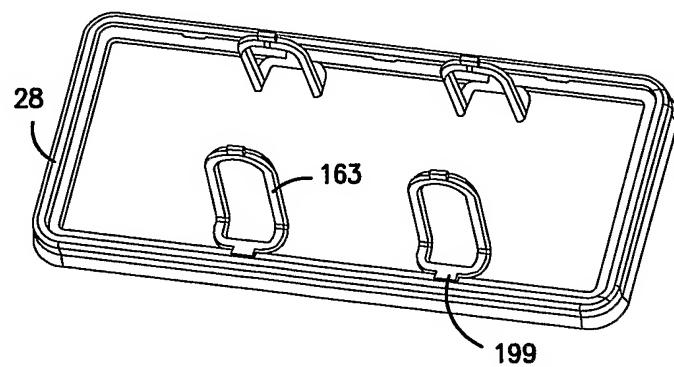
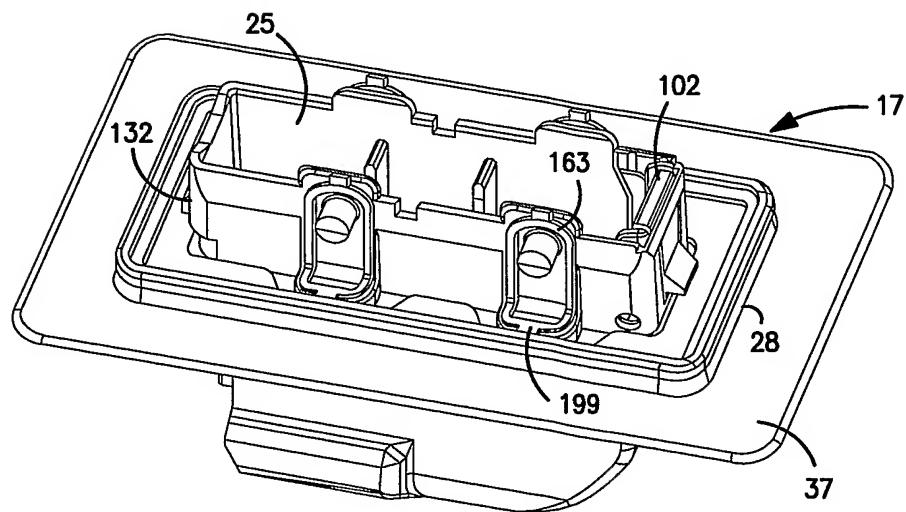


FIG. 20

**FIG. 21****FIG. 22****FIG. 23**

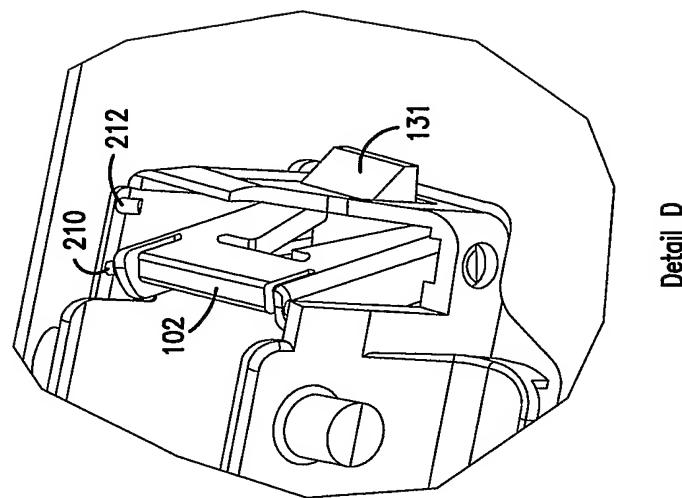


FIG. 25

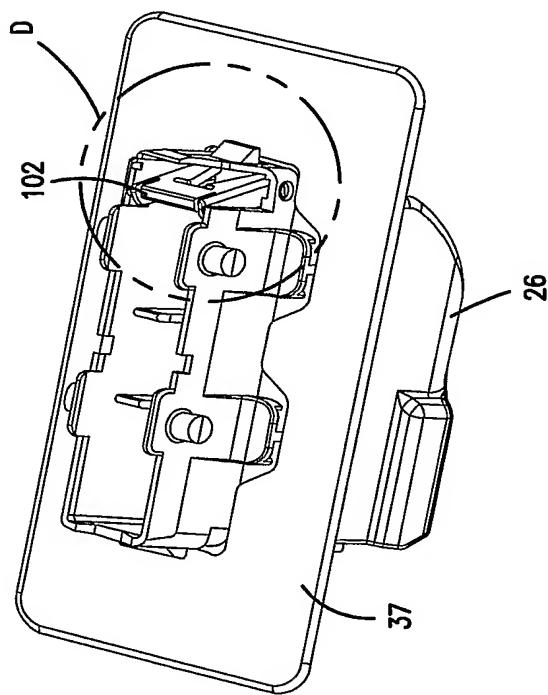


FIG. 24

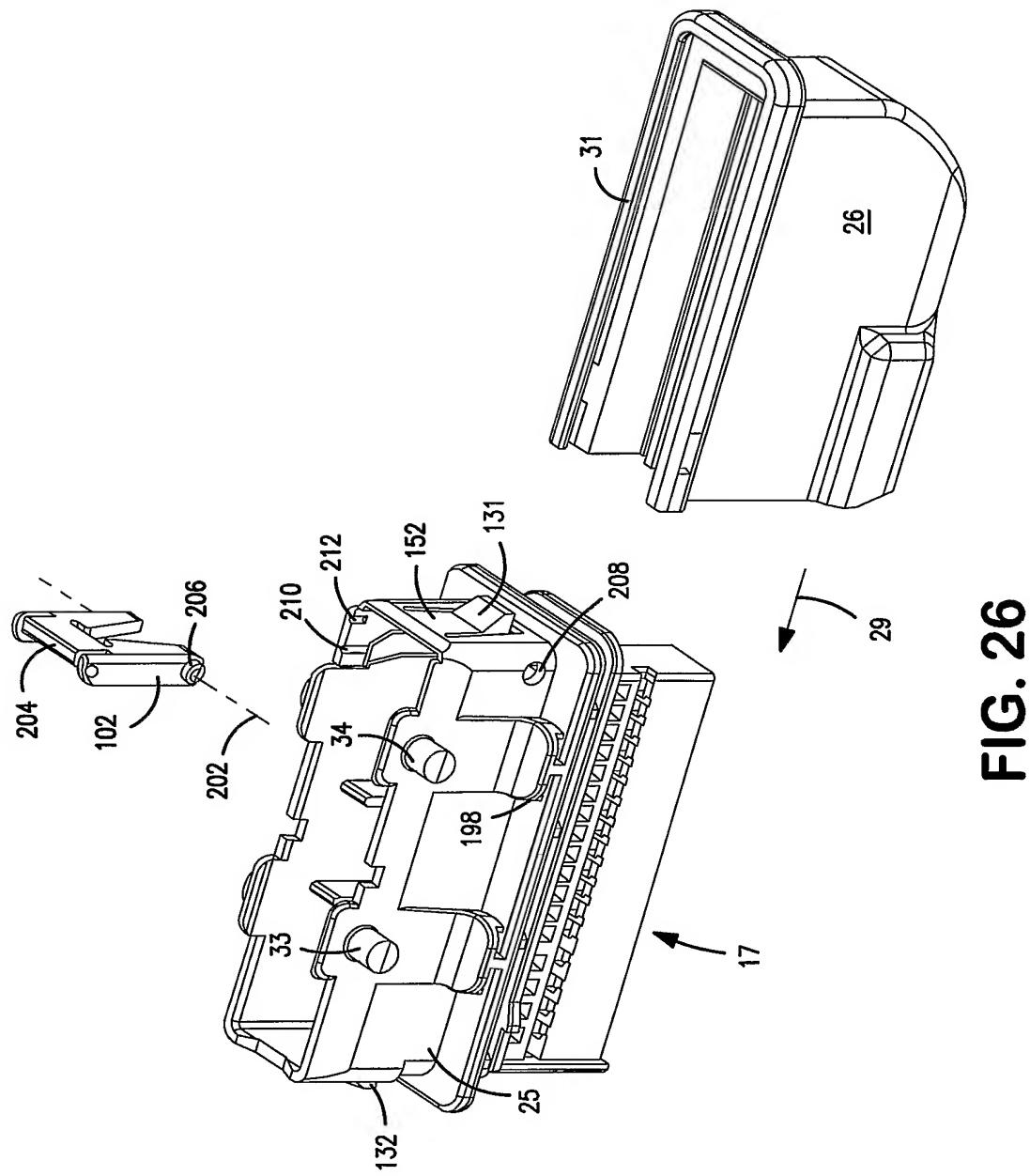


FIG. 26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/003122

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 H01R13/52 H01R13/629 H01R13/74

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHEDMinimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 H01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|--|-------------------------------|
| X | EP 1 318 570 A (SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD) 11 June 2003 (2003-06-11) | 1-3, 6-8, 10, 17, 23-26 |
| Y | abstract column 6, paragraph 29 - column 8, paragraph 35 column 9, paragraph 40 figures 1-4 | 4, 11-13, 18-20 |
| X | US 5 971 791 A (ITOH ET AL) 26 October 1999 (1999-10-26) abstract column 7, line 19 - column 8, line 59; figures 1-3 | 1, 2, 17-19, 22 |
| | | -/- |

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

| | |
|--|--|
| Date of the actual completion of the international search 14 July 2005 | Date of mailing of the international search report 28.07.2005 |
| Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 | Authorized officer Kardinal, I |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

| |
|------------------------------|
| International Application No |
| PCT/EP2005/003122 |

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| Y | DE 103 20 460 A1 (TYCO ELECTRONICS AMP GMBH) 18 December 2003 (2003-12-18) column 3, paragraph 21 - column 4, paragraph 22 figures 1,2,8 ----- | 4 |
| Y | DE 298 23 075 U1 (GROTE & HARTMANN GMBH & CO KG) 4 May 2000 (2000-05-04) abstract page 10, paragraph 2 page 14, paragraph 3 - page 15, paragraph 1 figures 4-6 ----- | 11-13 |
| A | abstract page 10, paragraph 2 page 14, paragraph 3 - page 15, paragraph 1 figures 4-6 ----- | 14-16 |
| A | EP 0 556 762 A (THE WHITAKER CORPORATION) 25 August 1993 (1993-08-25) abstract column 7, line 11 - column 8, line 18 figures 11,12 ----- | 1-4 |
| A | WO 97/08783 A (THE WHITAKER CORPORATION; MACHILL, ANDREAS; KRESSMANN, MARKUS) 6 March 1997 (1997-03-06) abstract page 6, line 7 - page 7, line 32 figures 1-3 ----- | 11-16 |
| A | DE 37 09 461 A1 (AMP INC; AMP INC., HARRISBURG, PA., US) 1 October 1987 (1987-10-01) abstract column 5, line 25 - column 6, line 11; figures 1-3 ----- | 11-16 |
| Y | DE 37 09 461 A1 (AMP INC; AMP INC., HARRISBURG, PA., US) 1 October 1987 (1987-10-01) abstract column 5, line 25 - column 6, line 11; figures 1-3 ----- | 11-16 |
| A | abstract column 3, line 44 - column 5, line 50 column 6, line 30 - column 8, line 56 figures 1,2,5-10 ----- | 18-20 |
| Y | abstract column 3, line 44 - column 5, line 50 column 6, line 30 - column 8, line 56 figures 1,2,5-10 ----- | 21,27-33 |
| Y | EP 0 591 972 A (SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD) 13 April 1994 (1994-04-13) abstract column 4, line 22 - column 7, line 52; figures 1-9 ----- | 18,19 |
| A | abstract column 4, line 22 - column 7, line 52; figures 1-9 ----- | 27 |
| Y | US 5 785 552 A (UCHIDA ET AL) 28 July 1998 (1998-07-28) abstract column 2, line 46 - column 3, line 52; figures 1-4 ----- | 18-20 |
| | | -/- |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/003122

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A | DE 199 32 113 A1 (AUDI AG) 25 January 2001 (2001-01-25) abstract column 3, line 53 – column 4, line 58; figures 1,2 ----- | 17,25,26 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2005/003122

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.: because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.: because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.: because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see supplemental sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box III

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-16, 22, 23 and 24

Connection through a wall opening, preferably with a sealing arrangement for a clamping device, more particularly a lever-type clamping device.

1.1 Claim 1 with claims 3-10

Connection through a wall opening, with a lever as a clamping device and a sealing arrangement preferably between the lever mounting and the connector housing.

1.2 Claim 1 with claims 11-16

Connection through a wall opening, with a slider as a clamping device and a sealing arrangement preferably between an element of the slider that extends through an opening in a connector and the connector housing.

1.3 Claim 23 with claim 24

Connection through a wall opening, with a special clamping device which is pivotable about an axis lying perpendicular to the direction of the leadthrough or connection.

2. Claim 1 with 17-21, claim 23 with claims 25 and 26, claim 27 and claim 33 with 28-32

Connection through a wall opening, with a locking device for securing one of the connectors to the partition.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/003122

| Patent document cited in search report | | Publication date | | Patent family member(s) | | Publication date |
|--|----|------------------|----|-------------------------|--|------------------|
| EP 1318570 | A | 11-06-2003 | JP | 2003173837 A | | 20-06-2003 |
| | | | DE | 60203685 D1 | | 19-05-2005 |
| | | | EP | 1318570 A1 | | 11-06-2003 |
| | | | US | 2003109166 A1 | | 12-06-2003 |
| US 5971791 | A | 26-10-1999 | JP | 10074556 A | | 17-03-1998 |
| | | | JP | 3504441 B2 | | 08-03-2004 |
| | | | JP | 10074557 A | | 17-03-1998 |
| | | | JP | 3433018 B2 | | 04-08-2003 |
| | | | JP | 10074558 A | | 17-03-1998 |
| | | | JP | 10074559 A | | 17-03-1998 |
| | | | JP | 3504442 B2 | | 08-03-2004 |
| | | | JP | 10092510 A | | 10-04-1998 |
| DE 10320460 | A1 | 18-12-2003 | GB | 2390492 A ,B | | 07-01-2004 |
| DE 29823075 | U1 | 04-05-2000 | | NONE | | |
| EP 0556762 | A | 25-08-1993 | DE | 69303051 D1 | | 18-07-1996 |
| | | | DE | 69303051 T2 | | 10-10-1996 |
| | | | EP | 0556762 A1 | | 25-08-1993 |
| | | | JP | 6013128 A | | 21-01-1994 |
| | | | US | 5322448 A | | 21-06-1994 |
| WO 9708783 | A | 06-03-1997 | DE | 19608899 A1 | | 27-02-1997 |
| | | | DE | 59603635 D1 | | 16-12-1999 |
| | | | EP | 0846351 A1 | | 10-06-1998 |
| | | | WO | 9708783 A1 | | 06-03-1997 |
| | | | JP | 11512225 T | | 19-10-1999 |
| | | | US | 6361362 B1 | | 26-03-2002 |
| DE 3709461 | A1 | 01-10-1987 | SE | 463124 B | | 08-10-1990 |
| EP 0572012 | A | 01-12-1993 | JP | 2727869 B2 | | 18-03-1998 |
| | | | JP | 5335056 A | | 17-12-1993 |
| | | | DE | 69307775 D1 | | 13-03-1997 |
| | | | EP | 0572012 A1 | | 01-12-1993 |
| | | | US | 5613876 A | | 25-03-1997 |
| EP 0591972 | A | 13-04-1994 | JP | 2567848 Y2 | | 08-04-1998 |
| | | | JP | 6036236 U | | 13-05-1994 |
| | | | DE | 69328466 D1 | | 31-05-2000 |
| | | | DE | 69328466 T2 | | 14-12-2000 |
| | | | EP | 0591972 A2 | | 13-04-1994 |
| | | | US | 5389015 A | | 14-02-1995 |
| US 5785552 | A | 28-07-1998 | JP | 3530946 B2 | | 24-05-2004 |
| | | | JP | 9134762 A | | 20-05-1997 |
| | | | US | 5967839 A | | 19-10-1999 |
| DE 19932113 | A1 | 25-01-2001 | | NONE | | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/003122

A. KLASSEIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01R13/52 H01R13/629 H01R13/74

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie ^a | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------------------|---|--|
| X | EP 1 318 570 A (SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD) 11. Juni 2003 (2003-06-11) | 1-3, 6-8, 10, 17, 23-26 |
| Y | Zusammenfassung Spalte 6, Absatz 29 – Spalte 8, Absatz 35 Spalte 9, Absatz 40 Abbildungen 1-4 ----- US 5 971 791 A (ITOH ET AL) 26. Oktober 1999 (1999-10-26) Zusammenfassung Spalte 7, Zeile 19 – Spalte 8, Zeile 59; Abbildungen 1-3 ----- -/- | 4, 11-13, 18-20 1, 2, 17-19, 22 |
| X | | |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- ^a Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14. Juli 2005

28.07.2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kardinal, I

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/003122

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie ^o | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------------------|---|--------------------|
| Y | DE 103 20 460 A1 (TYCO ELECTRONICS AMP GMBH) 18. Dezember 2003 (2003-12-18) Spalte 3, Absatz 21 – Spalte 4, Absatz 22 Abbildungen 1,2,8 ----- | 4 |
| Y | DE 298 23 075 U1 (GROTE & HARTMANN GMBH & CO KG) 4. Mai 2000 (2000-05-04) Zusammenfassung Seite 10, Absatz 2 Seite 14, Absatz 3 – Seite 15, Absatz 1 Abbildungen 4-6 ----- | 11-13 |
| A | Zusammenfassung Seite 10, Absatz 2 Seite 14, Absatz 3 – Seite 15, Absatz 1 Abbildungen 4-6 ----- | 14-16 |
| A | EP 0 556 762 A (THE WHITAKER CORPORATION) 25. August 1993 (1993-08-25) Zusammenfassung Spalte 7, Zeile 11 – Spalte 8, Zeile 18 Abbildungen 11,12 ----- | 1-4 |
| A | WO 97/08783 A (THE WHITAKER CORPORATION; MACHILL, ANDREAS; KRESSMANN, MARKUS) 6. März 1997 (1997-03-06) Zusammenfassung Seite 6, Zeile 7 – Seite 7, Zeile 32 Abbildungen 1-3 ----- | 11-16 |
| A | DE 37 09 461 A1 (AMP INC; AMP INC., HARRISBURG, PA., US) 1. Oktober 1987 (1987-10-01) Zusammenfassung Spalte 5, Zeile 25 – Spalte 6, Zeile 11; Abbildungen 1-3 ----- | 11-16 |
| Y | EP 0 572 012 A (SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD) 1. Dezember 1993 (1993-12-01) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 44 – Spalte 5, Zeile 50 Spalte 6, Zeile 30 – Spalte 8, Zeile 56 Abbildungen 1,2,5-10 ----- | 18-20 |
| A | Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 44 – Spalte 5, Zeile 50 Spalte 6, Zeile 30 – Spalte 8, Zeile 56 Abbildungen 1,2,5-10 ----- | 21,27-33 |
| Y | EP 0 591 972 A (SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD) 13. April 1994 (1994-04-13) Zusammenfassung Spalte 4, Zeile 22 – Spalte 7, Zeile 52; Abbildungen 1-9 ----- | 18,19 |
| A | Zusammenfassung Spalte 4, Zeile 22 – Spalte 7, Zeile 52; Abbildungen 1-9 ----- | 27 |
| Y | US 5 785 552 A (UCHIDA ET AL) 28. Juli 1998 (1998-07-28) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 46 – Spalte 3, Zeile 52; Abbildungen 1-4 ----- | 18-20 |
| A | DE 199 32 113 A1 (AUDI AG) 25. Januar 2001 (2001-01-25) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 53 – Spalte 4, Zeile 58; Abbildungen 1,2 ----- | 17,25,26 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/003122

Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.

Die Zahlung zusätzlicher Recherchengebühren erfolgte ohne Widerspruch.

| WEITERE ANGABEN | PCT/ISA/ 210 |
|--|--------------|
| Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich: | |
| 1. Ansprüche: 1-16, 22, 23, 24 | |
| Steckverbindung durch eine Wandöffnung vorzugsweise mit Dichtanordnung zwischen Spannvorrichtung, insbesondere Hebelspannvorrichtung. | |
| 1.1. Anspruch: 1 mit 3 bis 10 | |
| Steckverbindung durch eine Wandöffnung mit Hebel als Spannvorrichtung und Dichtanordnung vorzugsweise zwischen Hebellagerung und Steckergehäuse. | |
| 1.2. Anspruch: 1 mit 11 bis 16 | |
| Steckverbindung durch eine Wandöffnung mit Schiebevorrichtung als Spannvorrichtung und einer Dichtanordnung vorzugsweise zwischen einem eine Öffnung eines Steckers durchgreifenden Element der Schiebevorrichtung und dem Steckergehäuse. | |
| 1.3. Anspruch: 23 mit 24 | |
| Steckverbindung durch eine Wandöffnung mit einer spezieller Spannvorrichtung, die um eine Achse schwenkbar ist, die quer zur Druchführ- bzw. Steckrichtung liegt. --- | |
| 2. Ansprüche: 1 mit 17-21, 23 mit 25 und 26, 27 und 33 mit 28-32 | |
| Steckverbindung durch eine Wandöffnung mit Verriegelungsvorrichtung zur Sicherung eines der Stecker an der Trennwand. --- | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/003122

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|---|----|----------------------------|----|--------------------------------|--|----------------------------|
| EP 1318570 | A | 11-06-2003 | JP | 2003173837 A | | 20-06-2003 |
| | | | DE | 60203685 D1 | | 19-05-2005 |
| | | | EP | 1318570 A1 | | 11-06-2003 |
| | | | US | 2003109166 A1 | | 12-06-2003 |
| US 5971791 | A | 26-10-1999 | JP | 10074556 A | | 17-03-1998 |
| | | | JP | 3504441 B2 | | 08-03-2004 |
| | | | JP | 10074557 A | | 17-03-1998 |
| | | | JP | 3433018 B2 | | 04-08-2003 |
| | | | JP | 10074558 A | | 17-03-1998 |
| | | | JP | 10074559 A | | 17-03-1998 |
| | | | JP | 3504442 B2 | | 08-03-2004 |
| | | | JP | 10092510 A | | 10-04-1998 |
| DE 10320460 | A1 | 18-12-2003 | GB | 2390492 A , B | | 07-01-2004 |
| DE 29823075 | U1 | 04-05-2000 | | KEINE | | |
| EP 0556762 | A | 25-08-1993 | DE | 69303051 D1 | | 18-07-1996 |
| | | | DE | 69303051 T2 | | 10-10-1996 |
| | | | EP | 0556762 A1 | | 25-08-1993 |
| | | | JP | 6013128 A | | 21-01-1994 |
| | | | US | 5322448 A | | 21-06-1994 |
| WO 9708783 | A | 06-03-1997 | DE | 19608899 A1 | | 27-02-1997 |
| | | | DE | 59603635 D1 | | 16-12-1999 |
| | | | EP | 0846351 A1 | | 10-06-1998 |
| | | | WO | 9708783 A1 | | 06-03-1997 |
| | | | JP | 11512225 T | | 19-10-1999 |
| | | | US | 6361362 B1 | | 26-03-2002 |
| DE 3709461 | A1 | 01-10-1987 | SE | 463124 B | | 08-10-1990 |
| EP 0572012 | A | 01-12-1993 | JP | 2727869 B2 | | 18-03-1998 |
| | | | JP | 5335056 A | | 17-12-1993 |
| | | | DE | 69307775 D1 | | 13-03-1997 |
| | | | EP | 0572012 A1 | | 01-12-1993 |
| | | | US | 5613876 A | | 25-03-1997 |
| EP 0591972 | A | 13-04-1994 | JP | 2567848 Y2 | | 08-04-1998 |
| | | | JP | 6036236 U | | 13-05-1994 |
| | | | DE | 69328466 D1 | | 31-05-2000 |
| | | | DE | 69328466 T2 | | 14-12-2000 |
| | | | EP | 0591972 A2 | | 13-04-1994 |
| | | | US | 5389015 A | | 14-02-1995 |
| US 5785552 | A | 28-07-1998 | JP | 3530946 B2 | | 24-05-2004 |
| | | | JP | 9134762 A | | 20-05-1997 |
| | | | US | 5967839 A | | 19-10-1999 |
| DE 19932113 | A1 | 25-01-2001 | | KEINE | | |